ROYAUME DE BELGIQUE
Ministère des Colonies

KONINKRIJK BELGIË
Ministerie van Koloniën

7 AUG 1945

Bulletin Agricole du Congo Belge

Landbouwkundig Tijdschrift

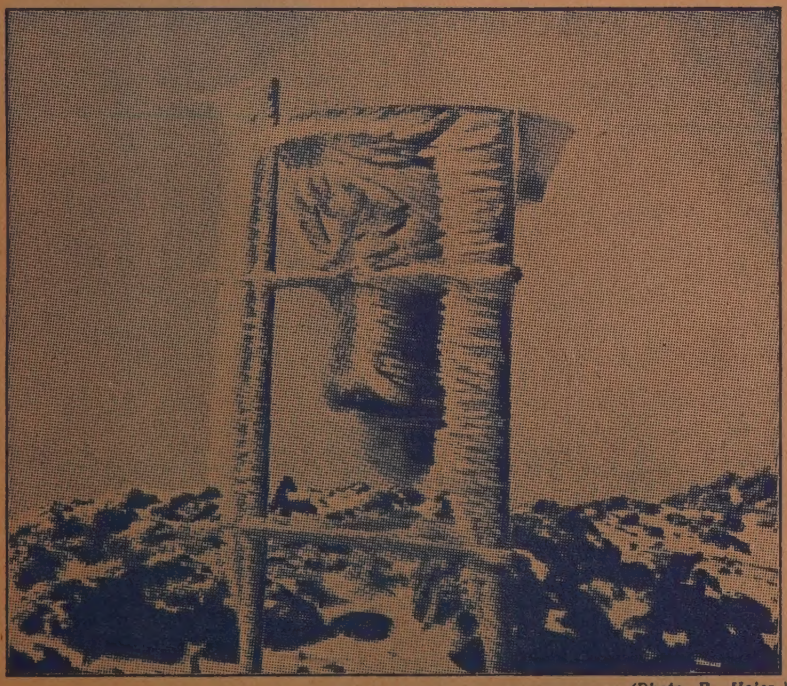
voor Belgisch-Congo

Publié par la Direction Générale de l'Agriculture, de l'Elevage et de la Colonisation

Uitgegeven door de Algemeene Direc. tie voor Landbouw, Veeteelt en Kolonisatie

DIRECTEUR GÉNÉRAL: M. VAN DEN ABEELE

Vol. XXXIV. - N^os 3-4 SEPT.-DÉC. 1943 4 FASCICULES PAR AN NUMMERS PER JAAR



(Photo R. Hoier.)

Le pluviomètre totalisateur du Karisimbi.
L'appareil est recouvert d'aiguilles de glace. Alt. : 4,500 m.

RÉDACTION ET ADMINISTRATION :
Rue aux Laines, 12-14 - Bruxelles

REDACTIE EN ADMINISTRATIE :
12-14, Wolstraat, 12-14, Brussel

Sommaire des numéros 3-4 (septembre-décembre) 1943 :

PAGES

La pluie au Congo Belge (A. VANDENPLAS) 275

Chapitre I. — Préliminaires 278

Chapitre II. — Répartiton annuelle et mensuelle des précipitations 286

Chapitre III. — Les caractères principaux de la pluie au Congo 308

Chapitre IV. — 334

Bibliographie 346

Bibliographie relative à la météorologie congolaise 390

Les oléagineux du Congo Belge (L. ADRIAENS, Dr. Sc.) 397

Notes sur la valeur économique des bois du Corynanthe paniculata *Welw. et du* Pausinystalia Bequaerti *De Wild.* (Ed. FRISON) 536

Notes et actualités :

L'étude du sol et sa nécessité au Congo Belge (M.V.) 539

Le problème de l'érosion dans l'Union Sud Africaine (M.V.) 540

Résines et Copal (P.S.) 542

Bois de Rose (P.S.) 544

Le Lippia adoensis, *plante à camphre* (P.S.) 545

Plantes médicinales à étudier 545

Le Pin maritime en Afrique (M.V.) 545

L'imprégnation insecticide des bois (P.S.) 546

Pâtes à papier (P.S.) 546

Une plante tropicale intéressante pour la production du papier (M.V.) 547

Le caoutchouc dans l'Angola 547

L'utilisation du caoutchouc pour les revêtements routiers (M.V.) 548

Les graines de coton et leur emploi au Congo Belge (M.V.) 548

La consommation mondiale de coton 548

La culture cotonnière aux Indes Britanniques (M.V.) 549

La culture cotonnière au Brésil 549

Une filature de coton en Rhodésie du Sud 549

L'évolution actuelle de la production mondiale du café 549

L'emploi industriel du café au Brésil 550

La conservation de la caféine dans les cafés (M.V.) 550

La caféine synthétique 550

L'évolution du marché du cacao (M.V.) 550

L'importance du commerce de soja en Belgique (M.V.) 552

La farine de soja aux Etats-Unis 552

Quelques aspects de la culture du riz dans le monde (M.V.) 553

Quelques aspects de la culture du maïs dans le monde (M.V.) 554

Prolongation de l'accord international pour le thé (M.V.) 554

Bibliographie 555

Les indications fournies dans les articles paraissant dans le « Bulletin Agricole du Congo Belge » n'engagent pas la Rédaction et ne constituent pas nécessairement des conseils de sa part.

La reproduction des articles est autorisée, à condition de mentionner sous le titre : Extrait du « Bulletin Agricole du Congo Belge ».

De Redactie is niet aansprakelijk voor de aanwijzingen in de artikelen van het « Landbouwkundig Tijdschrift voor Belgisch-Congo ». Men beschouwe ze dus niet noodzakelijk als raadgevingen van harentwege.

Men mag artikelen uit het tijdschrift overnemen, mits men onderaan den titel vermeldt : Overgenomen uit het « Landbouwkundig Tijdschrift voor Belgisch-Congo ».

ROYAUME DE BELGIQUE
Ministère des Colonies

KONINKRIJK BELGIË
Ministerie van Koloniën

Bulletin Agricole du Congo Belge

Landbouwkundig Tijdschrift

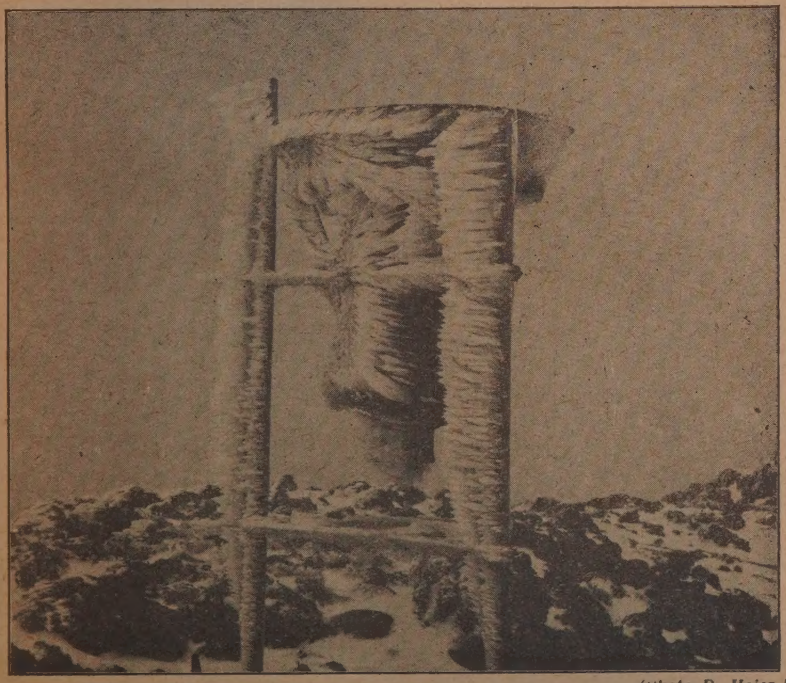
voor Belgisch-Congo

Publié par la Direction Générale de l'Agriculture, de l'Elevage et de la Colonisation

Uitgegeven door de Algemeene Direc. tie voor Landbouw, Veeteelt en Kolonisatie

DIRECTEUR GÉNÉRAL: M. VAN DEN ABEELE

Vol. XXXIV. - N^os 3-4 SEPT.-DÉC. 1943 4 FASCICULES PAR AN NUMMERS PER JAAR



(Photo R. Hoier.)

Fig. 74. — Le pluviomètre totalisateur du Karisimbi.
L'appareil est recouvert d'aiguilles de glace. Alt. : 4.500 m.

RÉDACTION ET ADMINISTRATION :
Rue aux Laines, 12-14 - Bruxelles

REDACTIE EN ADMINISTRATIE :
12-14, Wolstraat, 12-14, Brussel

BULLETIN AGRICOLE DU CONGO BELGE

LANDBOUWKUNDIG TIJDSCHRIFT VOOR BELGISCH-CONGO

N^os 3-4 SEPT.-DÉC. 1943 Vol. XXXIV.

Le *Bulletin Agricole du Congo Belge*, publié trimestriellement par la Direction Générale de l'Agriculture, de l'Elevage et de la Colonisation du Ministère des Colonies, a pour but :

1) de grouper les documents officiels intéressant l'agriculture de la Colonie;

2) de fournir une documentation générale sur l'agriculture du Congo Belge et de faire connaître les résultats scientifiques ou pratiques des études et expériences entreprises par le Service agricole et par l'Institut national pour l'Etude agronomique du Congo Belge;

3) de publier les renseignements scientifiques ou techniques sur les progrès accomplis par les colonies étrangères dans les cultures et les élevages pouvant être pratiqués au Congo Belge.

Le *Bulletin* peut être distribué gratuitement aux colons agricoles et aux missionnaires.

Het *Landbouwkundig Tijdschrift voor Belgisch-Congo* wordt om de drie maanden uitgegeven door de Algemeene Directie voor Landbouw, Veeteelt en Kolonisatie bij het Ministerie van Koloniën, met het doel :

1) de officieele stukken aangaande den landbouw in de Kolonie te groepeeren;

2) een algemeene documentatie te verstrekken over den landbouw in Belgisch-Congo en de wetenschappelijke of practische uitslagen te doen kennen van de studiën en proefnemingen die gedaan werden door den Landbouwdienst en door het Nationaal Instituut voor de Landbouwstudie in Belgisch-Congo;

3) wetenschappelijke of technische inlichtingen mede te deelen over de in vreemde koloniën gemaakte vorderingen in zake teelt van planten of dieren, die in aanmerking kunnen komen voor Belgisch-Congo.

Het *Tijdschrift* kan kosteloos aan de planters en aan de missionarissen worden toegezonden.

La pluie au Congo Belge

par A. VANDENPLAS,

Assistant à l'Institut Royal Météorologique de Belgique.

INTRODUCTION.

Le climat selon W. Köppen n'est autre que l'ensemble *des conditions atmosphériques qui rendent un lieu de la surface terrestre plus ou moins habitable pour les hommes, les bêtes et les plantes. On peut, en première approximation, définir le climat d'une région à l'aide de l'état moyen de l'atmosphère et de l'évolution moyenne des phénomènes atmosphériques qui caractérisent cette région. Avant de définir le climat d'un pays, il est nécessaire d'en étudier d'abord les divers éléments constitutifs essentiels; les plus importants sont: le vent, la pression, la température, l'humidité et la pluie.*

Au Congo, de tous les phénomènes météorologiques, c'est assurément la pluie qui, par ses fortes variations locales, a la plus grande répercussion sur toute l'activité physique et biologique du domaine colonial. En effet, le régime des précipitations règle la vie des plantes

et des animaux, conditionne la formation des sols, l'érosion et l'alluvionnement des fleuves, la décomposition plus ou moins rapide des roches, etc. En un mot, la pluie constitue un des principaux facteurs de notre économie coloniale.

L'étude approfondie de tout élément climatologique implique la nécessité de la création d'un réseau important de postes d'observations judicieusement choisis, de l'exactitude et de la continuité des observations. Avant 1930, nous possédions peu de postes répondant à ces conditions, c'est-à-dire fournissant une documentation se rapportant à une série ininterrompue de dix années au moins d'observations méthodiques. Depuis cette époque, de grands progrès ont été réalisés et aujourd'hui nous comptons de nombreuses séries d'observations homogènes utilisables en vue d'une étude systématique du régime pluviométrique congolais. Leur mise en œuvre nous a permis de présenter un travail de synthèse basé sur les observations embrassant la période 1930-1939 et dont la publication fut partiellement effectuée dans le « Bulletin Agricole du Congo Belge » (*) (1).

Nous avons divisé notre travail en quatre parties. Dans les préliminaires, nous avons cru utile de rappeler l'histoire de notre réseau climatologique colonial. Dans la deuxième partie, nous établissons les répartitions annuelle et mensuelle des pluies. La troisième partie est une étude des principaux caractères de la pluie au Congo. Enfin, la dernière partie se rapporte au régime pluviométrique et à la durée des saisons sèches dans les différentes régions naturelles du Congo Belge.

L'urgence qu'il y avait à combler une lacune assez importante nous a contraint à limiter notre sujet. Nous reprendrons plus tard différentes questions d'une plus ou moins grande importance : notamment la fréquence de la pluie, mois par mois, suivant les heures du jour et son intensité, la relation qui semble exister entre certaines variations périodiques de la pluviosité et la périodicité constatée dans l'activité solaire (nombre de taches).

Ce travail est une étude préliminaire des précipitations au Congo Belge ; son objet principal est de fournir quelques renseignements d'un intérêt pratique immédiat. Nous attirons l'attention du lecteur sur le fait que certaines interprétations des phénomènes climatologiques formulées au cours de cet exposé ne sont que provisoires. Ces interprétations subiront vraisemblablement des modifications successives au fur et à mesure que nos connaissances de l'atmosphère équatoriale s'amélioreront. Nous nous proposons d'ailleurs de revenir plus tard en détail sur certains points de cette étude pluviométrique. Mais nous pensons qu'il constituera une nouvelle contribution susceptible d'être mise à profit notamment dans les domaines de l'agriculture, de l'hydrographie et des travaux publics. C'est notre raison d'entreprendre, sans

(*) Les chiffres entre parenthèses se rapportent à l'index bibliographique.

trop de présomption, avec le désir d'être utile, nous l'espérons, cet essai sur la pluviométrie congolaise.

Nous terminons cette introduction en remerciant vivement M. Robert, directeur du Service Géographique et Géologique du Comité Spécial du Katanga, et M. L. Poncelet, météorologiste à l'Institut Royal Météorologique de Belgique, des directives qu'ils nous ont données et des bons conseils qu'ils nous ont prodigués. Nous profitons de l'occasion pour exprimer notre reconnaissance à la Direction Générale de l'Agriculture du Ministère des Colonies et à l'Institut Royal Météorologique de Belgique dont le concours nous fut indispensable pour mener à bonne fin notre travail.

CHAPITRE I.

Préliminaires.

A. — *Histoire du réseau climatologique congolais.*

Les premières observations climatologiques au Congo datent du début de son occupation par les Européens. Les agents de l'Etat Indépendant du Congo les consignèrent en vue de l'étude des conditions météorologiques des territoires de l'Afrique Centrale. Cette étude devait fournir des éléments de base au développement de notre colonie.

En 1882, von Danckelmann, météorologiste allemand, remarquait la variation régulière de la pression atmosphérique (2). En 1895, chargés par la Société Royale de Médecine Publique d'établir un rapport sur la climatologie et l'hygiène au Congo, Lancaster et Meuleman (3) parvinrent, au prix d'efforts considérables, à réunir une série abondante de documents inédits.

Peu après cette époque, la Société Belge d'Astronomie, de Météorologie et de Physique du Globe collabora à l'édification du réseau climatologique (4). Elle ébaucha un plan d'organisation en vue de coordonner et de centraliser les observations congolaises. Devant les nombreuses difficultés rencontrées sur place, la Société Belge d'Astronomie n'insista pas et cette organisation naissante resta à l'état embryonnaire. Dans un pays neuf, en partie inexploré, les colons, d'ailleurs peu nombreux, n'avaient pas la longue permanence du domicile comme en Belgique. De ce chef, les instruments ne purent être répartis en nombre suffisant. De plus, par suite des mutations continuelles qui survenaient parmi le personnel des stations existantes, les observations n'eurent pas toujours la régularité requise. La centralisation prévue ne fut point réalisée et les observations furent dispersées, les unes dans les Sociétés, les autres dans les Missions, etc.

Pendant plusieurs années, en dehors des stations agricoles de l'Etat, on ne s'intéressa pas suffisamment à la météorologie au Congo Belge; des travaux plus urgents furent exécutés et c'est ainsi que le réseau climatologique congolais vivota jusque vers 1910.

C'est vers cette époque que le Gouvernement Belge décida de mettre la météorologie mieux en évidence dans la colonie. Les désillusions rencontrées dans les improvisations des cultures et des élevages ne devaient-elles pas être attribuées en partie à une étude clima-

tologique incomplète? En 1911, la Direction Générale de l'Agriculture du Ministère des Colonies (Leplae) entreprit la réorganisation complète du réseau. Des stations nouvelles furent créées. On développa les anciennes, en les dotant de nouveaux instruments.

Le réseau comprenait (5) :

2 stations du 1er ordre;
8 stations du 2e ordre;
64 stations du 3e ordre.

Les postes d'observation du 3e ordre étaient pourvus d'un pluviomètre seulement. Les stations climatologiques du 2e ordre et particulièrement celles du 1er ordre dotées d'un outillage plus complet, devaient observer les principaux éléments météorologiques.

Pendant la période 1914-1918, les nécessités de la guerre amenèrent l'abandon d'un grand nombre de stations agricoles et l'arrêt dans la création de nouveaux postes d'observation; ce qui provoqua une forte désorganisation du réseau climatologique. La qualité des stations qui subsistaient après la guerre avait sensiblement diminué. De nombreuses stations avaient été confiées à un personnel dénué des connaissances techniques nécessaires. De plus, parmi ces observateurs bénévoles, certains ne se rendaient pas compte de l'importance des relevés méthodiques et continus.

Les agents de l'Etat, astreints à des déplacements fréquents, se trouvaient dans l'impossibilité pratique d'exécuter les instructions reçues au point de vue de leur contribution à l'étude du climat. De plus, l'agent ne reste pas toujours au même poste, où il arrive que deux ou trois observateurs se succèdent au cours de la même année. On est parfois amené à laisser le poste sans observateur pendant plusieurs jours.

D'autres difficultés proviennent des instruments. Malgré les précautions que prennent les observateurs, les instruments se brisent ou se détériorent; il faut pourvoir à leur remplacement ou à leur réparation. La longueur des transports rend ces opérations difficiles. On aurait pu éliminer ces difficultés en dotant chaque poste d'appareils de rechange, mais ce système, entraînant de nombreuses dépenses, ne fut appliqué qu'aux stations de 1er ordre. Plus tard, on avait cru éviter ces obstacles en installant des appareils enregistreurs; malheureusement, sous les effets du climat chaud et humide, ces derniers se dérèglent trop facilement. Il faut les vérifier constamment. Les mouvements d'horlogerie supportent mal l'atmosphère humide des régions équatoriales.

En 1925, il ne restait plus qu'une cinquantaine de postes qui envoyaient irrégulièrement les relevés mensuels de leurs observations journalières à la Direction Générale de l'Agriculture Coloniale. Beaucoup de séries d'observations relevées sont incomplètes et présentent de graves lacunes; bien peu de séries sont homogènes et continues.

Toutes ces difficultés n'ont pas été un prétexte à ne rien tenter; au contraire, vers 1927 la Direction Générale de l'Agriculture au Ministère des Colonies (H. Scaëtta) tenta un nouvel effort qui, cette fois, fut couronné de succès. La mentalité des observateurs, à qui on fit comprendre la nécessité de meilleures observations, fut radicalement réformée. Depuis lors, grâce à la précieuse collaboration des entreprises agricoles, des missions religieuses, des sociétés, des colons, etc., le réseau des stations ne cessa de se développer et de s'améliorer. En 1939, le réseau comprenait 700 stations pluviométriques dont 220 thermo-pluviométriques (*). Nous comptons à présent plusieurs stations de 1er ordre, à savoir: Elisabethville, Eala, Léopoldville, Tshibinda et Costermansville. Ces postes sont bien organisés et dotés de nombreux instruments permettant l'étude approfondie des divers phénomènes météorologiques de la région dans laquelle ils sont installés. Signalons que la station d'Elisabethville possède également une section de magnétisme et une section de sismologie. Depuis 1932, grâce à l'initiative de la commission météorologique internationale de l'année polaire, on y observe régulièrement la déclinaison et les composantes horizontale et verticale du champ magnétique terrestre.

Vers 1930, afin de développer l'étude des conditions écologiques de certaines régions naturelles congolaises, l'Institut National pour l'Etude Agronomique du Congo Belge organisa, sur des bases nouvelles, son propre réseau météorologique. Les observations furent confiées à des techniciens qui réalisent pleinement l'importance de la climatologie et la discipline scientifique qui doit présider aux observations. Les postes de l'INEAC, placés sous le contrôle d'un météorologiste spécialisé, fournissent de bonnes observations climatologiques, plusieurs d'entre eux effectuent même des mesures géothermiques.

Le perfectionnement du réseau climatologique était en bonne voie, lorsque la guerre éclata en mai 1940. A partir de 1928, nous possédons de nombreuses séries d'observations homogènes et régulières. Espérons qu'à l'avenir cette documentation ne fera que s'enrichir et se multiplier afin qu'un jour on puisse définir avec la plus grande exactitude le climat de notre colonie.

B. — *Mesure de la quantité d'eau tombée.*

L'observation de l'eau tombée en un lieu donné n'est pas aussi simple qu'elle paraît à première vue. Elle constitue une mesure délicate, nécessitant de nombreuses précautions et, de ce fait, difficile à faire correctement.

(*) En 1936, le Sénégal ne comprenait que six stations du premier ordre et vingt-cinq stations pluviométriques (6).

En 1938, le *British East African Meteorological Service* publiait les résultats de trois cent quatre-vingts stations pluviométriques du Kenya.

Il n'est pas toujours aisé de trouver un bon emplacement pour le pluviomètre. Un bâtiment, un rideau d'arbres, un obstacle naturel, une végétation abondante, etc., sont autant de causes perturbatrices, lorsque le pluviomètre se trouve installé dans leur voisinage immédiat. Ces différentes causes suffisent pour provoquer des écarts notables dans les moyennes des précipitations enregistrées.

La quantité d'eau recueillie en un point donné varie selon le type du pluviomètre employé. Ce dernier constitue, lui-même, une source de perturbations dans l'appréciation de la répartition des précipitations à l'endroit où il se trouve placé.

Sous l'action directe du vent (7), les pluviomètres sont déficitaires. Les raisons en sont multiples. Les fines gouttelettes sont entraînées par les lignes de courant du vent réparties autour de l'instrument et ne pénètrent pas dans le pluviomètre. De même, les gouttes plus grosses projetées sur la paroi interne de la surface réceptrice du pluviomètre, éclatent en gouttelettes dont certaines rebondissent en dehors (8).

Il faut veiller à la parfaite horizontalité du pluviomètre. Au cours du temps, le pluviomètre doit garder la même forme. Toute modification de la surface fausserait les mesures. Cependant on ne tient généralement pas compte des déformations que subissent les pluviomètres par suite des coups qu'ils peuvent avoir reçus.

De tout ce qui précède, on voit qu'il serait contre-indiqué de considérer les relevés des précipitations comme des valeurs absolues. Dans un réseau pluviométrique, seule la comparaison entre les données de stations possédant les mêmes caractères géographiques, peut être considérée comme plausible. Pour obtenir un réseau climatologique homogène, en plus des remarques citées plus haut, à savoir: bon emplacement du pluviomètre, sa parfaite horizontalité, son entretien constant, il faut que tous les pluviomètres soient du même type et placés partout à la même hauteur au-dessus du sol. Notons, ici, qu'au Congo l'évaporation a une influence considérable sur la quantité d'eau recueillie. Il ne faut pas attacher trop d'importance aux différences que présentent parfois les relevés de certains postes voisins; elles résultent essentiellement de facteurs locaux.

Plusieurs types de pluviomètres sont actuellement en usage au Congo (9):

a) un type grand modèle d'une surface réceptrice de 4 dm².

b) deux types, petit modèle, de formes différentes dont la surface réceptrice est de 1 dm².

c) les pluviomètres totalisateurs installés principalement sur les hauteurs des régions montagneuses situées à l'Est de la Colonie; ces derniers types d'instruments sont relevés deux fois par an. Signalons en passant que le pluviomètre totalisateur installé par H. Scaëtta au sommet du Mont Karisimbi (altitude 4,506 m.) constitue la plus haute station climatologique du continent africain (fig. 74).

Les pluviomètres ne sont pas tous placés à la même hauteur au-dessus du sol; ils sont généralement posés à terre sur un sol nivelé, de façon qu'ils soient et restent verticaux. Dans certaines stations, les pluviomètres sont placés sur un petit socle bas constitué par un bloc de bois, ou sur une mince dalle de béton. Les hauteurs annuelles et mensuelles normales des pluies que nous renseignons plus loin sont les moyennes des quantités de pluies mesurées directement aux pluviomètres. Les quantités de pluies tombées n'ayant pas toujours été relevées avec l'exactitude requise, nous avons jugé qu'il n'était pas nécessaire de les réduire au niveau du sol.

C. — *Tracé des cartes des hauteurs annuelles et mensuelles normales des pluies pour la période 1930-1939.*

1. L'étude de la répartition des pluies dans un pays aussi vaste que le Congo nécessite de nombreuses séries d'observations *continues* et *homogènes*. Depuis l'existence du réseau climatologique de notre colonie, c'est la période 1930-1939 qui présente *le plus grand nombre* de séries d'observations régulières. Nous avons utilisé cette période d'observation pour l'étude des répartitions annuelle et mensuelle des précipitations. Pour certains postes possédant une longue série d'observation, nous comparerons les moyennes normales déduites de la période 1930-1939 aux moyennes obtenues en se basant sur un plus grand nombre d'années d'observations. Cette comparaison nous donnera une idée de la valeur de la période choisie.

Afin d'homogénéiser quelque peu les observations recueillies, les relevés d'un assez grand nombre de stations ont dû être négligés. Nous avons écarté les relevés des postes qui n'avaient pas observé d'une façon régulière pendant deux années au moins. De même nous n'avons pas tenu compte des séries d'observations présentant de fréquentes interruptions. Enfin, un écart quadratique moyen E représentatif de chaque région a été déterminé (10). Toute station présentant une série d'observation, dont l'écart quadratique moyen est égal ou supérieur à 3 fois l'écart E de la région dans laquelle la dite station est située, a été éliminée.

2. Des 450 stations apparemment utilisables nous n'avons finalement utilisé que les relevés de 400 stations pluviométriques. Parmi celles-ci une centaine, que nous avons appelées *stations principales* possèdent une période complète et homogène de 10 années d'observations; les 300 autres, dénommées *stations secondaires*, en possèdent un nombre moindre. Les stations secondaires sont réduites aux stations principales par la formule suivante :

$$M' \quad \frac{M\Sigma'}{\Sigma} \quad (1)$$

M' = moyenne réduite cherchée,

M = moyenne normale connue d'une station principale,

Σ et Σ', les sommes des précipitations correspondant à l'en-

semble des années d'observation, respectivement de la station principale et de la station à réduire. Chaque station secondaire est réduite en la comparant à une station principale possédant les mêmes caractères géographiques.

Les stations sont groupées par régions (fig. 75). Les régions sont délimitées en tenant plus ou moins compte de leur situation géographique, de la végétation naturelle, des vents dominants et de l'influence du relief sur les phénomènes météorologiques. Ces considéra-

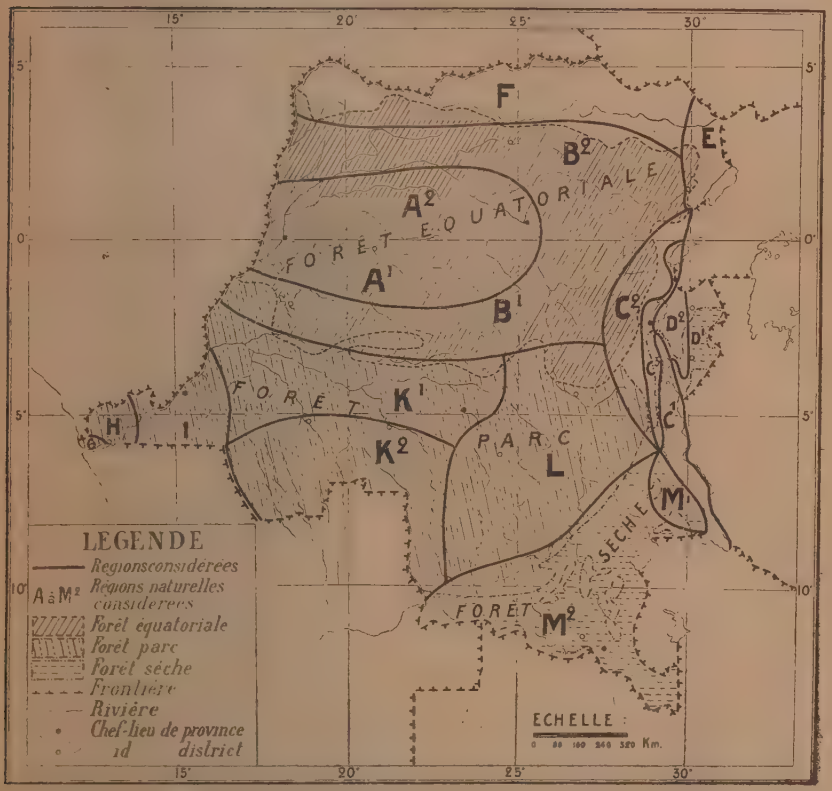


Fig. 75. — Régions naturelles envisagées du point de vue climatologique. A1 et A2, partie centrale de la cuvette; B1 et B2, pourtour de la forêt équatoriale; C1, C2 et C3, dorsales Congo-Nil; D1 et D2, Ruanda et Urundi; E, Bassin du lac Albert; F, Haut Ubangi et l'Uelé; G, hinterland côtier; H, Mayumbe; I, Bas-Congo; K1 et K2, Kasaï; L, Bas-Katanga; M1 et M2, Haut-Katanga.

tions empiriques nous ont amené à envisager les groupements suivants :

1) La partie centrale de la vaste dépression congolaise (A^1, A^2).
2) La partie de la forêt équatoriale débordant la cuvette centrale (B^1, B^2).
3) Les dorsales Congo-Nil (C^1, C^2, C^3).
4) Les territoires du Ruanda-Urundi (D^1, D^2).
5) Le bassin du lac Albert (E).

CHAPITRE II.

Répartitions annuelle et mensuelle des précipitations.

A. — *Répartition annuelle des précipitations* (*).
(1 Planche hors texte.)

1. *La vaste cuvette centrale* est la plus étendue de toutes les régions naturelles congolaises; elle couvre à elle seule un cinquième de notre colonie. Sur tout son pourtour et particulièrement dans la région Est, la dépression centrale est largement débordée par la forêt équatoriale. Située à cheval sur l'équateur, cette région jouit d'un régime équatorial nettement marqué. Les pluies y sont abondantes et leur répartition est relativement uniforme. Une diminution de l'intensité des chutes de pluie se manifeste peu après les époques des solstices. Au contraire, on constate une augmentation peu après les périodes des équinoxes. On note deux minima et deux maxima : un minimum en janvier, l'autre en juillet; le premier maximum se présente en avril, le second se marque en octobre.

La bordure montagneuse de l'est de la colonie constitue un écran naturel empêchant les influences de l'Océan Indien de se manifester sur le centre du Congo Belge. Les pluies océaniques et principalement celles de l'Océan Indien, tombent sur les reliefs du pourtour; elles n'atteignent généralement pas le centre de la cuvette. Pendant le jour, sous l'action des rayons solaires, le sol, puis, par contact, les masses d'air touchant la surface terrestre sont fortement échauffées. Il en résulte des mouvements ascendants. L'air en s'élevant se refroidit par détente. Dès que la saturation est atteinte, la vapeur d'eau se condense pour retomber sous forme de pluie (11). Dès lors, un cycle quasi fermé se produit, l'eau tombée s'évapore en grande partie, puis s'élève pour se condenser à nouveau et finalement retomber sous forme de pluie et ainsi de suite.

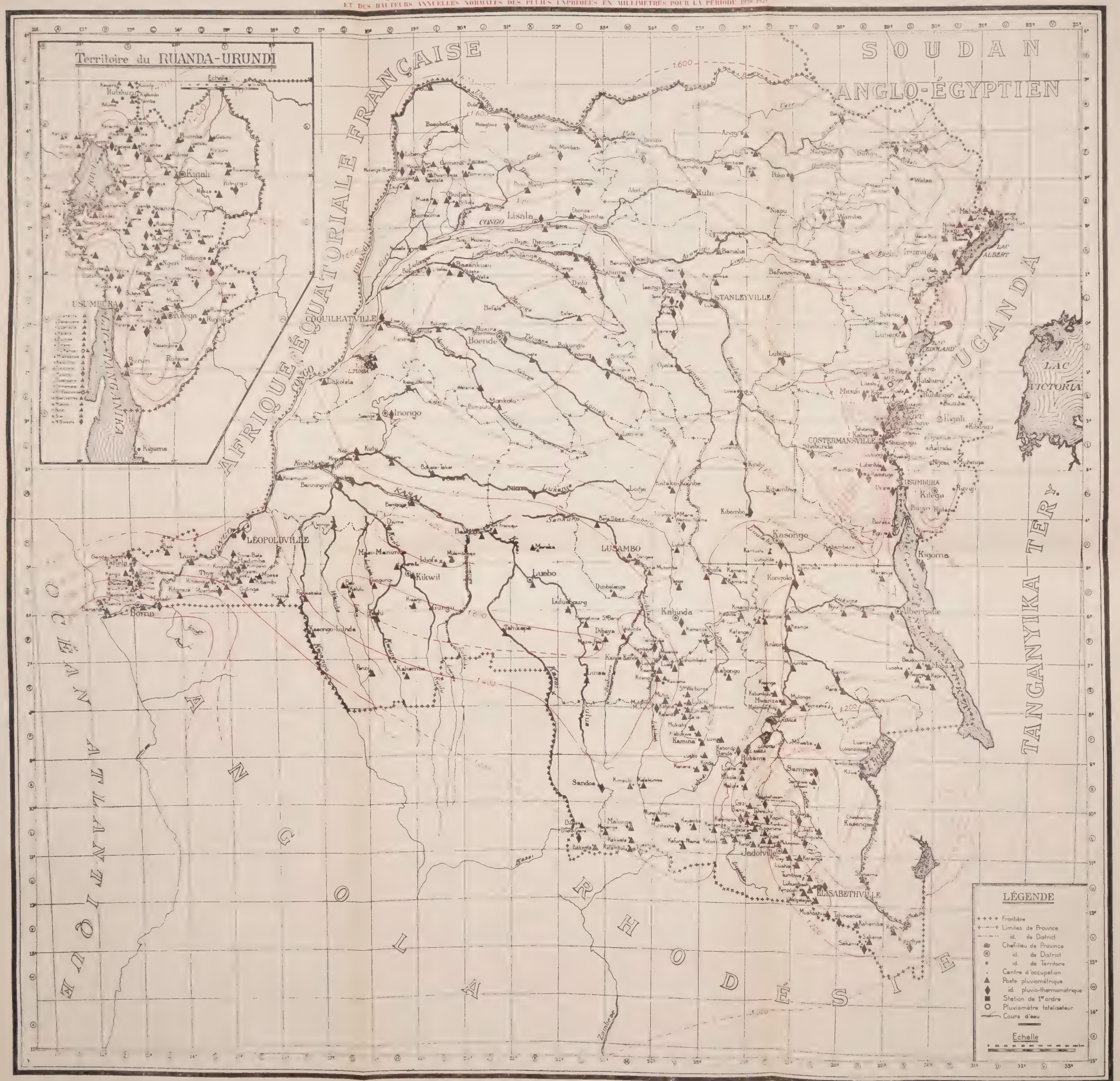
Toutefois, remarquons que les rivières ont un débit assez important; celui-ci doit évidemment être compensé par un apport non négligeable des précipitations qui résultent de la condensation de la vapeur d'eau de masses d'air provenant des océans. Un minimum barométrique d'origine thermique se forme à l'intérieur de la cuvette centrale; d'où un appel d'air vers l'intérieur du continent. Mais, le relief du

(*) Afin de permettre au lecteur de suivre plus aisément notre exposé, nous avons reproduit la carte hypsométrique du Bassin du Congo (fig. 76).

CONGO BELGE ET RUANDA-URUNDI

CARTE DES STATIONS MÉTÉOROLOGIQUES

ET DES HAUTEURS ANNUELLES NORMALES DES PLUIES EXPRIMÉES EN MILLIMÈTRES POUR LA PÉRIODE 1930-1937



Ministère des Colonies – 3e Direction Générale (Agriculture, élevage et colonisation)
Août 1938

Imprimé par
F. MICHEL et A. VANDENPLAS

pourtour ouest est beaucoup moins accentué que celui du pourtour est du bassin congolais ; aussi cet appel d'air détermine-t-il surtout un courant permanent originaire de l'Atlantique, dirigé de la mer vers la terre. L'eau non précipitée sur le relief du pourtour se déverse sur le centre.

L'influence directe de la forêt équatoriale congolaise sur le climat de la cuvette centrale a été très discutée. De tout temps, on s'est

Fig. 70. — Carte hypsométrique du Bassin du Congo : 1. de 0 à 200 m.; 2. de 200 à 500 m.; 3. de 500 à 1,000 m.; 4. de 1,000 à 1,500 m.; 5. de 1,500 à 2,000 m.; 6. au-dessus de 2,000 mètres.

occupé de l'influence des forêts sur le climat. La plupart des météorologistes ont traité cette question en se rapportant à des climats locaux (13) où les superficies des forêts envisagées n'ont pas l'étendue et l'exubérance de la forêt équatoriale. En général, ils admettent que la répartition de la pluie dans une région n'est nullement influencée par l'absence ou la présence de forêts. A cause de son immense superficie, la forêt équatoriale congolaise semble devoir faire exception à cette

loi. D'après Leplae (13), cette influence serait négligeable. Goedert (14), au contraire, admet l'influence directe et prépondérante de la forêt équatoriale sur le régime des pluies dans la cuvette du Congo Belge. Par son étendue immense (1,000,000 de km²), la forte évaporation qui s'y produit, son humidité relativement élevée, il est fondé d'admettre l'influence de la forêt équatoriale sur le régime des précipitations. De plus, il semble que la limite extérieure et l'exubérance de la forêt sont en liaison étroite avec l'intensité et la répartition des pluies. Il existerait donc, comme l'a déjà fait remarquer R. Thomas (15), une action réciproque entre le climat et la forêt équatoriale congolaise.

La carte pluviométrique des hauteurs annuelles normales pour la période 1930-1939, nous montre que l'isohyète de 1,600 mm. suit approximativement une ligne parallèle à la limite extérieure de la forêt équatoriale. Au Sud, l'isohyète suit régulièrement la limite de la forêt jusqu'à la région du Sankuru. Plus à l'Est, les quelques postes pluviométriques échelonnés le long du Lualaba relèvent une quantité de pluie inférieure aux postes avoisinants de la cuvette. Citons Lokandu (1,622 mm.), Lowa (1,731 mm.) et même Stanleyville (1,617 mm.). L'isohyète 1,600 mm. contourne la boucle que présente la frontière de la forêt dans cette région entre le Lomami et le Lualaba à la hauteur de Katako-Kombe et Kindu (16). Par suite de la faible densité des stations pluviométriques dans cette contrée, nous n'avons pu préciser davantage le tracé des courbes. Cette incertitude dans le tracé se représente à l'ouest du lac Edouard. L'isohyète de 1,600 mm. s'infléchit vers l'Ouest en direction de Stanleyville. Ce minimum nous paraît justifié; le Ruwenzori constitue une barrière efficace qui arrête les vents pluvieux. Poussées par les vents du Nord, les pluies orageuses originaires du Ruwenzori se déversent au sud du massif montagneux. Il tombe annuellement 1,609 mm. de pluie à Bafwasende, 1,640 mm. à Lubutu et 1,617 mm. à Stanleyville. Toutefois, nous devons ajouter que ces stations n'ont effectué des observations que durant une courte période. Il aurait peut-être été tout aussi logique de tracer l'isohyète de 1,600 mm. parallèlement à la limite extérieure de la forêt. Notons encore un minimum à la frontière nord-ouest de la forêt. Cette diminution de la pluviosité se traduit par l'existence de savane boisée dans la boucle de l'Ubangi (16), [se référer aux stations suivantes: Libenge (1,380 mm.), Pandu (1,451 mm.), Ekuta (1,317 mm.)]. A l'intérieur de la zone limitée par l'isohyète 1,600 mm. se dessinent les courbes délimitant les régions où tombent au moins 2,000 mm. et 1,800 mm. Un maximum nettement prononcé se présente au centre de la cuvette. On note 2,160 mm. à Boende, 2,053 mm. à Lilenga, 1,960 mm. à Bosondongo, 1,999 mm. à Yapehe et 2,065 mm. à Yalusaka. Cette partie est la plus humide de la forêt. Les courants de convection qui s'y produisent sont favorables à la formation de cumulonimbus. Les averses y sont nombreuses et fortes. Deux autres

maxima se marquent dans la partie septentrionale de la forêt; celui situé à l'Est est particulièrement étendu. Ils se situent dans le prolongement du plateau Asande dont les montagnes constituent le bourrelet Nord de la cuvette centrale. On observe 1,935 mm. de pluie à Poko, 1,889 mm. à Bambesa, 1,910 mm. à Gombari, 2,106 mm. à Ibambi et 2,036 mm. à Wamba. Ces maxima sont dûs à des pluies de relief inexistantes dans les plaines de l'Aruwimi et de l'Uelé, où les chutes de pluie annuelles oscillent aux environs de 1,700 mm. On observe

Fig. 77.

1,667 mm. à Kulu et 1,679 mm. à Abu-Mombasi. Le poste de Buta ne recueille annuellement que 1,484 mm.; cette station nous paraît déficitaire.

2. Contrairement à la cuvette centrale, la région constituée par *les dorsales Congo-Nil* présente un relief très accidenté. La région Ouest de la dorsale congolaise est caractérisée par un relief extrêmement tourmenté. Les vallées sont profondément encaissées et révèlent un profil jeune. Les ruptures des pentes y sont multiples. A l'Est du fossé tectonique, la structure du relief change, les vallées sont beau-

coup plus larges, les plateaux se présentent sous forme de mamelons étendus, les bas-fonds sont fréquents. A l'Ouest de la dorsale congolaise, la descente vers la cuvette est assez lente, elle est plus rapide vers l'Est.

Le fossé tectonique se compose de trois bassins orientés *grosso-modo* dans le même sens NS et encaissés entre des montagnes élevées et abruptes. Devant l'extrême variabilité du relief, l'étude approfondie du climat de ces régions nécessiterait l'installation d'un très grand nombre de stations le long des pentes et dans les vallées. Une étude générale de la répartition des pluies dans cette région implique tout d'abord l'examen de l'influence du relief sur les courants aériens. D'après H. Scaëtta (17), le régime des calmes équatoriaux cesse à partir d'un niveau moyen de 3,000 mètres au-dessus de la mer. Les pluies de convection atteignent un plafond compris entre 2,200 et 2,500 mètres. Au delà de ce niveau, ce sont les pluies de relief qui dominent. Nous avons reproduit à la figure 77 un schéma représentant l'action dynamique des dorsales sur les alizés de SE (origine dynamique des pluies). Cette coupe transversale, exécutée au sud du lac Kivu (direction SE) s'applique à toute la longueur du fossé tectonique.

L'alizé rencontrant les cimes abruptes de la dorsale du Ruanda s'élève verticalement, retombe ensuite dans la vallée du Kivu, remonte la barrière plus élevée de la dorsale congolaise, pour enfin redescendre en direction de la cuvette centrale. Cette double ascension engendre des condensations de la vapeur d'eau dues aux processus de détente suivants :

a) Convection thermique à des altitudes peu élevées sur les versants Est du massif du Ruanda et de la dorsale congolaise ;

b) Ascension de l'air le long des mêmes versants, mais à des altitudes plus élevées ;

c) Turbulence à proximité des bas-fonds et principalement sur les versants Ouest des deux chaînes montagneuses.

Ces mouvements produits par les formes du terrain font apparaître des tourbillons dans le fossé tectonique. Ils règlent la répartition des précipitations sur les deux chaînes montagneuses parallèles de l'Est de notre colonie. La direction générale de l'alizé SE varie peu au cours de l'année ; elle est perturbée par le passage des orages qui créent des courants de convection. Ces troubles sont de courte durée : ils sont limités dans l'espace et dans le temps. En dehors de ces mouvements généraux, l'amplitude journalière de la température, plus forte sur les pentes et dans les fonds des vallées qu'au-dessus des lacs et des massifs forestiers, crée des courants locaux. La direction de ces courants spéciaux change de sens deux fois par jour ; ils perturbent la répartition générale des pluies.

3. Après avoir examiné succinctement l'influence du relief sur le régime des vents, envisageons la répartition des pluies dans cette

région particulièrement accidentée du Congo Belge. Considérons en premier lieu *les régions situées à l'Est de la dorsale Ruanda-Urundi*. C'est approximativement dans le fossé tectonique que se rencontrent les vents continentaux de NE et l'alizé de SE. Les savanes boisées situées au Nord-Est du Ruanda reçoivent annuellement moins d'un mètre d'eau [voir les stations de Gabiro (700 mm. de pluie), Gahini 925 mm. et Rwamangana 950 mm.]. La convection thermique constitue la principale cause des précipitations dans ces régions. Le déficit des cotes udométriques s'explique par le relief peu élevé de cette contrée. L'influence dynamique est notablement réduite. Les frottements des courants d'air inférieurs sont fortement diminués. De plus, (19) la plupart des vents soufflant sur ces régions se caractérisent par leur sécheresse. De novembre à avril, les vents d'E et de NNE perdent une partie de leur humidité sur les régions côtières des lacs Victoria et Nyanza. De décembre à mars, les courants de NE venant des plateaux d'Abyssinie et de l'Uganda septentrional sont dépourvus d'humidité. Plus à l'W, se dessine l'isohyète 1,200 mm.: elle atteint les pentes moyennes situées au vent de la dorsale du Ruanda. Dans la dorsale du Ruanda, la zone de précipitation maximum se place sur le versant ouest à proximité de la crête; elle est due à la détente de l'air qui remonte la pente après s'être chargé d'humidité au-dessus du lac Kivu. On note annuellement 1,360 mm. de pluie à Muramba et 1,389 mm. à Kabaya. Au Sud-Est de la dorsale de l'Urundi, l'alizé SE exerce une influence plus grande qu'au Nord, les pluies sont plus abondantes. Les masses d'air qui s'élèvent le long du versant Est se mélangent aux masses d'air en ascension sous le vent et fournissent une grande condensation. Les précipitations augmentent avec l'altitude, elles atteignent leur maximum sur le versant situé sous le vent à proximité du sommet du massif. On observe 1,419 mm. de pluie à Kisozi et 1,420 mm. à Bururi. On sait d'après H. Scaëtta (18) que les précipitations augmentent avec l'altitude jusque vers 2,500 mètres; à partir de ce niveau elles diminuent à raison de 90 mm. par 100 mètres jusqu'à 3,300 mètres; au delà le gradient de diminution n'est plus que de 40 mm. par 100 mètres.

4. *a*) *A l'Ouest de la dorsale de l'Urundi,* les pluies diminuent. L'alizé humide, contraint de s'élever le long du versant Est de l'Urundi, redescend sous forme de vent de plus en plus sec et chaud. L'influence du fœhn est très prononcée dans les plaines de la Ruzizi inférieure, d'Usumbura, dans les régions côtières du Tanganika-Nord et dans le thalweg de la partie septentrionale du fossé tectonique. Une zone de précipitations minimum s'y dessine. La moyenne oscille aux environs de 1,000 mm. On recueille annuellement 1,086 mm. de pluie à Bugarama, 903 mm. à Nyakagunda, 879 mm. à Usumbura, 803 mm. à Kigoma, 1,105 mm. à Nyanza-Lac et 1,047 mm. à Rumonge. Plus au Nord, dans le thalweg du fossé tectonique, la carte pluviométrique annuelle ne reflète pas exactement la répartition des

pluies. Etant donné l'échelle de la carte, afin d'éviter les surcharges, les isohyètes relatives au thalweg très étroit de cette région n'ont pas été tracées. Les stations qui y sont situées recueillent annuellement près de 1,000 mm. de pluie.

b) L'altitude de la *dorsale congolaise* est beaucoup plus élevée que celle de la dorsale du Ruanda-Urundi. L'influence du relief sur le régime des vents est prépondérante. La résistance opposée par la bordure orientale de la grande fracture africaine croît progressivement de l'Est à l'Ouest. Elle est maximum aux endroits où l'alignement des chaînes montagneuses est perpendiculaire à la direction des courants. Dans ces régions, à la grande agitation atmosphérique provoquée par le relief, s'ajoute une puissante circulation convective qui entretient au voisinage des faîtages des noyaux générateurs de cumulonimbus. On peut déduire de ce qui précède que les pluies sont notablement plus élevées que celles observées sur les pentes de la dorsale Ruanda-Urundi. Les précipitations augmentent avec l'importance du relief. Le niveau des chutes de pluie maxima est déterminé par la limite supérieure des pluies orageuses (17). L'altitude de ce niveau est fonction du degré d'humidité de l'air qui vient heurter les pentes; il varie avec l'inclinaison des pentes.

Au Sud de la dorsale, les précipitations sont accrues à partir des plaines de la Ruzizi inférieure, d'Usumbura et des régions côtières du Tanganika-Nord. Uvira ne recueille annuellement que 1,000 mm. de pluie, Baraka 1,095 mm.

Les pluies augmentent dès qu'on s'élève en altitude. On relève 1,228 mm. à Kissenyi, 1,232 mm. à Birava, 1,449 mm. à N'Gweshe, 1,791 mm. à Kalehe et 1,883 mm. à Tshibinda. Sur le versant Ouest du même massif, la pluviosité est beaucoup plus élevée. En plus des conditions favorables aux fortes précipitations citées plus haut, il faut ajouter qu'une grande partie du flux permanent de l'air équatorial humide (courant de retour le long de la pente), déverse son humidité sur le flanc Ouest de la dorsale congolaise. Mwinilo, à 1,000 mètres d'altitude, reçoit annuellement 3,052 mm. de pluie; Kamituga, à 1,150 mètres, en reçoit 2,891 mm., et Kalambi, 2,459 mm. Les fortes condensations de la vapeur d'eau qu'entraîne la turbulence à proximité des bas-fonds du versant Ouest, expliquent ces fortes cotes udométriques à une altitude relativement peu élevée.

Le tracé pluviométrique dans les *régions environnantes du Kivu* présente un certain parallélisme avec le tracé des régions avoisinant le « graben » du Tanganika. Ce tracé nous montre que l'importance des chutes de pluie augmente concurremment avec l'altitude de l'Est à l'Ouest. L'isohyète de 1,000 mm., non représentée sur la carte, se situerait dans le fond de la vallée du fossé tectonique. L'isohyète 1,200 mm. se situe sur les rives Ouest du lac Kivu : Kissenyi 1,228 mm., Goma 1,175 mm. Tout comme dans le Sud de la dorsale congolaise, un maximum se marque nettement sur le versant Ouest du massif.

(Cliché Ministère des Colonies.)

Fig. 78. — Station météorologique de Léopoldville.
Vue prise du Sud vers le Nord.

(Cliché Ministère des Colonies.)

Fig. 79. — Station météorologique d'Elisabethville (1911).

(Cliché Ministère des Colonies.)

Fig. 80. — Station météorologique de Costermansville.

(Cliché Ministère des Colonies.)

Fig. 81. — Station météorologique d'Eala, mai 1930.

On mesure en moyenne 2,487 mm. de pluie à Masisi et 2,515 mm. à Loashi. Ces moyennes annuelles sont moins élevées que celles observées aux stations de Mwindo et de Kamituga; celles-ci, situées à une altitude moindre, sont sous l'influence d'une turbulence beaucoup plus grande.

5. Nous avons négligé l'influence des volcans en activité sur le régime des pluies, elle est accidentelle et très variable dans le temps. De ce fait, sur *les pentes des Monts Mufumbiru,* la hauteur annuellle des précipitations est plus élevée que ne l'indique la carte. Dans ces régions, les courants de convection charrient des quantités énormes de poussières cédées non seulement par les émanations des volcans, mais aussi par les sols latérites et les incendies de brousse. Ces poussières (18) sont considérées comme la cause principale des condensations. Cette contrée est sous l'influence directe du rayonnement calorifique des laves (température voisine de 1,100° C) vomies par les volcans en activité. Les fortes quantités de vapeur d'eau et les gaz lourds émanant des cratères sont généralement dirigés vers le Sud-Ouest. Tous ces facteurs favorables aux fortes précipitations justifient les moyennes élevées du plateau du Rutshuru et des régions avoisinant les volcans du Nord du Kivu. Ces régions sont de plus arrosées par les pluies orageuses originaires du Ruwenzori. Les cotes udométriques annuelles atteignent 1,600 mm. et plus. Lulenga reçoit en moyenne 1,825 mm. par an, Rutshuru 1,656 mm. et Kivungé 1,696 mm. Pendant les périodes de grande activité volcanique, de très fortes pluies mensuelles sont enregistrées dans ces régions. A Kobe, au cours du mois de mars 1938, il est tombé 835 mm. En avril 1939, on a recueilli 672 mm. à Sake, 473.5 mm. à Mwambaliro et 423 mm. à Kisheke. Sur les crêtes des chaînes volcaniques, les quantités d'eau recueillies annuellement sont peu élevées. Il tombe en moyenne 943 mm. de pluie par an au sommet du Karisimbi. Dans le prolongement des plaines du Rutshuru, au Sud-Est du lac Edouard, les pluies diminuent sensiblement. A l'Ouest du lac, la chaîne montagneuse est très élevée, la hauteur annuelle des pluies recueillies atteint 1,568 mm. à Lubero et 1,388 mm. à Butembo.

Il n'existe aucune station climatologique sur le flanc Ouest du Mont Ruwenzori. A Beni, situé à 1,178 mètres d'altitude, il tombe en moyenne 1,686 mm. de pluie par an. Sur la pente occidentale du Ruwenzori, l'intensité de la pluie augmente avec l'altitude jusque vers 2,200 mètres où elle atteint son maximum (18) (4,000 mm. par an). Comparé aux pluies du Kivu, ce chiffre paraît justifié. A partir de ce niveau (18), les précipitations diminuent d'abord de 90 mm. par 100 mètres d'élévation jusque 3,300 mètres. Plus haut le gradient de décroissance n'est plus que de 40 mm. par 100 mètres. Au sommet du Ruwenzori, il tombe encore 1,600 mm. par an (18). Une telle hauteur de pluie nous paraît élevée à cette altitude. D'ailleurs, en se basant sur ses propres observations faites à 4,200 mètres d'altitude,

l'entomologiste Burgeon (20) estime que la pluviosité annuelle moyenne ne serait plus que de 1,600 mm. La décroissance rapide de l'humidité absolue diminue considérablement les quantités d'eau condensées (*). A notre avis, la diminution de l'intensité des pluies avec l'altitude est plus rapide que ne l'a indiqué H. Scaëtta.

6. *Le lac Albert* se situe à l'extrémité du fossé tectonique. Les rives Est et Sud-Ouest du lac reçoivent annuellement près d'un mètre d'eau : Kasenyi 916 mm. et Mahagi-Port 894 mm. Les régions situées au Nord-Ouest du lac sont soumises à l'action directe des vents de N.-E. On observe annuellement 1.192 mm. à Nioka, 1,159 mm. à Fataki. Dans l'*Ituri*, l'influence de la mousson sèche est moins forte, le relief est plus accentué, des pluies orographiques se déversent sur la région. Les quantités de pluie recueillies annuellement sont plus élevées. On relève 1,478 mm. de pluie à Vieux-Kilo, 1,562 mm. à Blukwa et 1,347 mm. à Irumu.

La répartition des pluies sur *le rebord occidental de la cuvette* présente plus de régularité. Les précipitations moyennes normales diminuent du Nord au Sud. Voir les stations suivantes : Lukolela 1,617 mm., Kwamouth 1,534 mm. et Léopoldville 1,403 mm.

7. *Dans le Bas-Congo et au Mayumbe*, les isohyètes sont très rapprochées. Le courant froid du Benguela, d'origine antarctique, longe les régions côtières de l'Angola et du Congo. L'action de ce courant est encore prépondérante au Mayumbe où elle occasionne de fréquents brouillards connus sous le nom de « Lisala ». Avant d'atteindre le continent, les vents venant de l'Atlantique Sud glissent pardessus le courant froid ; ils déversent très peu de pluies sur les régions côtières refroidies par le courant du Benguela. L'Ouest de l'Angola présente une vaste zone désertique qui s'étend progressivement jusqu'au Kalahari. Il ne tombe que 140 mm. d'eau par an à Saint-Paul de Loanda (11). Dans toute la région environnant l'estuaire du fleuve Congo, il tombe annuellement moins d'un mètre d'eau. A Banana, la moyenne annuelle déduite de la période 1909-1918 oscille autour de 800 mm. On note annuellement 744 mm. à Moanda, 944 mm. à Boma et 1,144 mm. à Luki.

Au delà des régions côtières, la température et les moyennes des pluies augmentent rapidement quand on se dirige vers la cuvette centrale. La forte inclinaison des pentes des Monts Cristal explique cette rapide augmentation de l'intensité des pluies. Les pluies orographiques qui arrosent les versants des montagnes du Bangu, expliquent les fortes moyennes annuelles de Kisantu 1,474 mm., Thysville 1,542 mm. et N'Gidinga 1,447 mm.

8. Examinons à présent la répartition annuelle des pluies dans *les territoires du Kasaï*. Un maximum se dessine au nord du plateau de Lunda. Cette augmentation des précipitations est le résultat du brusque

(*) On entend par humidité absolue la masse de vapeur d'eau par unité de volume d'air humide.

ressaut que présente le relief du Kasaï dans la région où se dessine l'isohyète de 1,600 mm. Le maximum a la même direction que la saillie du plateau, à savoir WNW — ENE. On observe 1,677 mm. à Kimbau, 1,989 mm. à Katulu et 1,658 mm. à Mazia-Pata. L'étendue de ce maximum est beaucoup moins vaste que ne l'avait indiqué Goedert (14). Pendant la saison pluvieuse, les masses d'air venant du Sud-Ouest de l'Atlantique sont arrêtées dans leurs mouvements par le front d'air tropical de l'Océan Indien situé approximativement sur une ligne parallèle au méridien 22° long. Est passant à l'Ouest de Luluabourg (fig. 82). Les pluies orographiques des régions Ouest du Kasaï sont conditionnées par les vents soufflant du Sud-Ouest et du Nord. Au contraire, les pluies qui se déversent sur l'Est du Kasaï sont en partie alimentées par l'alizé de SE. Le tracé des isohyètes indique clairement la différence existant entre les deux régimes pluviométriques. Au Nord, le plateau descend vers la cuvette et la quantité de pluie recueillie annuellement diminue dans le même sens. On observe un minimum dans la région du Kwilu ; il concerne une bande relativement peu étendue marquant la transition entre le régime pluviométrique de la forêt équatoriale d'une part et celui du Kasaï d'autre part.

9. Dans le *Nord-Est du Katanga*, les régions de savanes boisées situées sous le vent des Monts Marungu reçoivent annuellement moins d'un mètre d'eau. Les précipitations donnent un total annuel de 770 mm. à Lusaka Saint-Jacques, 1,029 mm. à Ankoro et 982 mm. à Kiambi. Dans le Haut-Katanga, les accidents du relief perturbent la circulation générale des courants aériens. Les vents balayant les hauts plateaux sont caractérisés par leur uniformité; au contraire, ils sont très irréguliers dans les plaines et sur les versants du massif (11). Pendant une grande partie de l'année, les régions Sud du Katanga se trouvent sous l'influence directe des vents d'E, qui sont les alizés SE déviés à l'E en entrant sur le continent. Des vents intermittents, originaires du Nord ne soufflent que pendant une courte période (décembre à janvier). Les ondulations du terrain propre à cette contrée nous donnent une première idée de ce que sera la répartition des pluies. On distingue nettement les zones où les pluies orographiques dominent des régions où les précipitations sont conditionnées par les courants aériens. Les courants alizés de SE soufflent quasi perpendiculairement aux chaînes montagneuses du Kundelungu. Les vents doivent monter presque verticalement sur le plateau où ils produisent de fortes précipitations. Les pluies augmentent suivant l'importance du relief. Quand on s'avance de la frontière Est du Katanga vers l'Ouest, les maxima et minima de pluviosité présentent la même succession que les plateaux et les plaines. Le poste de Kipushya situé dans l'extrême Sud du Katanga, recueille en moyenne 1,097 mm. par an. Elisabethville et Thinsenda reçoivent respectivement 1,223 mm. et 1,214 mm. de précipitations. Dans la région d'Elisabethville, à proximité du faîtage, dans la bande exposée au vent, nous estimons qu'il tombe annuelle-

ment près de 1,400 mm. de pluie. Après avoir escaladé le massif du Kundelungu, l'alizé de SE retombe dans la plaine à l'état de vent progressivement plus chaud et plus sec. Les précipitations diminuent au fur et à mesure qu'on s'approche de la plaine. Un minimum nettement marqué se trace dans la plaine de la Lufira. A Bunkeya, la moyenne annuelle est de 980 mm., elle est de 990 mm. à Lukafu. A l'Ouest de la Lufira, les chutes de pluies augmentent avec l'altitude : elles atteignent leur maximum sur le plateau de la Manika. Voir les stations suivantes : Biano (1,352 mm.), Gezi (1,402 mm.). Le versant situé sous le vent du plateau de la Manika et la plaine du Kamolondo reçoivent une quantité moindre de pluie (se référer aux stations de Luena et Bukama, où l'on recueille respectivement 1,141 mm. et 1,177 mm. de pluie). Au delà de ces régions, le Katanga se rattache au plateau de Lunda. L'isohyète 1,400 mm. forme une boucle longeant le Lubilash ; elle indique la distinction entre le régime pluviométrique du Katanga et celui du plateau de Lunda. On relève en moyenne 1,409 mm. à Tshilunde, 1,472 mm. à Kambaye, 1,384 mm. à Gandajika et 1,362 mm. à Kaniama.

B. — *Répartition mensuelle des précipitations.*

(12 Planches hors texte.)

1. Les hauteurs mensuelles normales des pluies déterminées d'après la période 1930-1939, sont affectées d'une incertitude (erreur standard de la valeur moyenne) assez élevée. Elle varie d'après les régions ; elle oscille en moyenne entre 10 et 20 p. c. de la valeur moyenne. Les mois pendant lesquels débute ou finit la grande saison sèche, présentent une incertitude très élevée ; elle peut alors atteindre plus de 50 p. c. de la valeur moyenne.

Nous avons dessiné les isohyètes de 50 mm. en 50 mm. Pour les mois très secs, nous avons également tracé les isohyètes de 0 mm., 10 mm. et 25 mm. Dans certaines régions, afin de mieux rendre la physionomie de la répartition des pluies, des isohyètes intermédiaires ont été tracées (courbes en pointillé). Pour l'analyse des cartes mensuelles, nous avons adopté la répartition suivante ; elle se rapproche sensiblement de celle proposée par Pignol (21).

Les mois au terme desquels on relève :

0- 10 mm.	sont	considérés	comme	extrêmement secs.
10- 25 mm.	»	»	»	très secs.
25- 50 mm.	»	»	»	secs.
100-200 mm.	»	»	»	humides.
200-300 mm.	»	»	»	très humides.
>300 mm.	»	»	»	extrêmement humides.

Pignol (21) désigne par mi-sec et mi-humide, respectivement les mois au cours desquels il tombe 50-75 mm. et 75-125 mm. De Martonne (22) considère comme mois secs et mois très secs, respectivement ceux dont l'indice d'aridité mensuel ne dépasse pas 10 et 20.

L'indice d'aridité annuel est déterminé par la formule :

$$I_a = \frac{P_a}{T_a + 10} \quad (3)$$

Pa = hauteur moyenne annuelle des pluies exprimées en millimètres.
Ta = la température moyenne annuelle exprimée en degrés centigrades.

Les indices d'aridité mensuels se déterminent par la même formule ; il suffit de multiplier par 12 la hauteur moyenne mensuelle des pluies.

$$I_m = \frac{P_m \times 12}{T_m + 10} \quad (4)$$

La formule (4) appliquée aux régions du Congo Belge montre que les termes mois secs et mois très secs définis par De Martonne s'identifient avec ceux cités plus haut.

H. Schmidt (23) considère également comme secs les mois au cours desquels il tombe moins de 50 mm. de pluie.

2. A l'équateur, le climat est régi par une loi simple. Il apparaît comme le résultat brutal de l'action de quelques éléments primordiaux qui, par leur violence et leur continuité, donnent au climat équatorial son caractère particulier. L'air se déplace des hautes vers les basses pressions. Seulement cette simplicité est perturbée par l'inégale distribution des températures, par le relief et par l'existence de vastes étendues arides et d'immenses forêts.

Ces différents facteurs, ajoutés au fait qu'on possède peu de renseignements météorologiques pour les régions équatoriales, ont rendu la détermination de la circulation atmosphérique intertropicale très difficile. Jusqu'à présent on n'est pas encore fixé exactement sur l'allure du front tropical qui sépare l'atmosphère australe de l'atmosphère boréale. Le front tropical ne serait pas constitué par une ligne ininterrompue, elle serait plutôt diffuse (24). Les discontinuités que présente le front seraient attribuées aux facteurs perturbateurs que nous venons de citer plus haut. On retrouve ces perturbations sous forme de courants spéciaux au sein de la circulation générale ; on les a peu étudiées jusqu'à présent.

Pour l'analyse de la répartition mensuelle des précipitations, l'aperçu de la circulation générale au-dessus de l'Afrique, donné par Brooks et Mireless, nous suffit amplement (25). Les fig. 82 à 85 empruntées à ces auteurs schématisent la circulation atmosphérique au cours des quatre saisons de l'année.

3. *Janvier.* En janvier, fig. 82, le courant NE soufflant d'Egypte atteint la partie occidentale du Congo Belge. Après avoir traversé la vallée du Nil, ce courant se disperse dans deux directions. La branche septentrionale tourne vers le SW, tandis que la branche NNE balaie la dépression centrale du Congo et le NW de la Rhodésie. Dans l'hinterland côtier, il y a une poussée stable du SW vers l'intérieur de la cuvette surchauffée. Ce courant est arrêté par le courant égyptien dès son entrée dans la dépression centrale. Au mois de janvier, l'alizé de SE de l'Océan Indien exerce peu d'influence sur le régime pluviométrique. Dans les provinces du Kwango et du Kasaï, l'alizé atlantique est dévié vers le NE. Durant l'hiver boréal, le front tropical est repoussé vers le Sud. Le Nord du Congo Belge se trouve sous l'action directe du courant égyptien et en partie sous l'action de l'Harmattan (vent soufflant du Nord de l'Afrique). Ces vents sont secs.

Au Nord de l'équateur, la grande saison sèche règne au cours du mois de janvier; son influence s'exerce jusqu'à l'équateur, où l'on note une diminution dans les chutes de pluie. Il tombe moins de 25 mm. de pluie dans la boucle de l'Ubangi, dans le Haut-Ituri et dans les régions Est du lac Albert. Ces régions sont très sèches. Plus au Sud, la moyenne mensuelle augmente légèrement, toutefois le territoire situé au Nord du fleuve Congo est encore sec. On observe 34 mm. à Ebonda, 38 mm. à Bambesa et Poko. Les précipitations sont accrues au fur et à mesure qu'on s'avance vers le Sud. Le Nord-Ouest de la cuvette et la Province de Stanleyville sont mi-sèches. La cuvette et les régions avoisinant le fleuve sont mi-humides. Quelques postes pluviométriques de la cuvette centrale n'ayant exécuté des observations que durant une courte période, présentent une moyenne voisine de 200 mm. D'après ces postes, l'isohyète de 200 mm. tracée au cœur de la cuvette ne reflète pas exactement la pluviosité de cette région. En fait, la normale est moins élevée, elle oscille aux environs de 150 mm. Boende recueille 163 mm de pluie au cours du mois de janvier. Dans les régions montagneuses de l'Est de la colonie, les chutes de pluie augmentent de l'Est vers l'Ouest. Le mois de janvier peut être considéré comme sec dans le Nord du Ruanda, mi-humide à humide sur la chaîne du Ruanda et sur le versant Est de la dorsale congolaise. Le flanc Ouest de la dorsale est très humide; on observe en moyenne 270 mm. à Kamituga, 275 mm. à Mwindo.

La petite saison sèche règne au Sud. Elle se marque au Sud de la cuvette et sur le plateau du Maniema où l'on observe une accalmie dans les chutes de pluie. Toutefois, ces régions restent humides au cours du mois de janvier. Au Katanga, la petite saison sèche est très irrégulière, et le mois de janvier est souvent très pluvieux; nous en reparlerons lors de l'analyse de la carte des mois de saison sèche. Au Mayumbe et dans le Bas-Congo, la répartition des précipitations est irrégulière. Les isohyètes sont très rapprochées. L'action du relief est prépondérante. Certaines régions sont très humides (Monts Cristal et Massif du Bangu), les pluies de relief y sont très copieuses.

La partie septentrionale de l'alizé SE, dévié vers le NE, est chargé de pluie (fig. 82). Elle détermine de fortes pluies sur le plateau de Lunda où l'on recueille en moyenne 200 mm. au cours du mois de janvier. Au Katanga, la pluviosité augmente du Nord au Sud. Le courant SE, originaire de l'Océan Indien, exerce une certaine influence sur cette région. Humide dans le Moyen-Katanga, le mois de janvier est très humide sur les Monts Mitumba et Kundelungu ; il est extrêmement humide au Sud du Massif Kundelungu. Au mois de janvier, on relève 327 mm. de pluie à Kabunda et 297 mm. à Thinsenda.

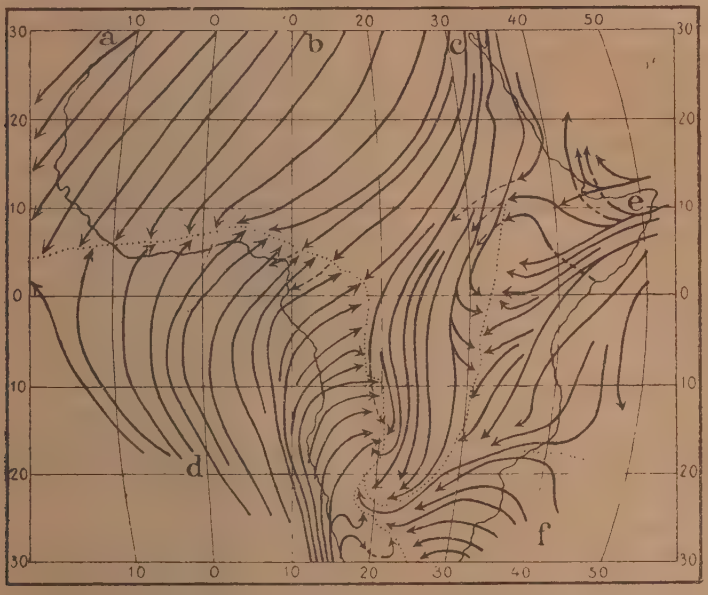


Fig. 82. — Lignes de courant en janvier.
a) Alizé Atlantique de N.-E.; b) Harmattan soufflant de N.-E.; c) Courant égyptien; d) Alizé Atlantique de S.-E.; e) Alizé N.-E. d'Arabie; f) Alizé S.-E. de l'Océan Indien.

4. *Février*. En février, le front tropical s'est légèrement déplacé vers le Nord, la répartition des précipitations n'a presque pas changé. Les chutes de pluie sont légèrement accrues dans le Nord. Les régions situées au Nord de l'Ituri et les rives du lac Albert sont les seules qui soient encore sèches au mois de février. La cuvette reste humide et la région Est très humide. Le Sud du versant Ouest de la dorsale congolaise est même extrêmement humide. On observe jusqu'à 413 mm. à Mwindo et 497 mm. à Kamituga. Comme nous l'avons fait remarquer au début de ce paragraphe, le front tropical n'est pas formé par une ligne ininterrompue. Des discontinuités permettent parfois aux courants secs de NNE de s'infiltrer vers le Sud. Ceci expliquerait le minimum peu accentué qui se marque au Sud de la

cuvette centrale. Pendant le mois de février, on recueille en moyenne 122 mm. à Lukolela, 114 mm. à Inongo et 86 mm. à Dekese. Au Katanga et au Kasai la moyenne mensuelle reste très élevée ; elle a légèrement diminué dans le Bas-Congo.

5. *Mars.* En mars, le Soleil est au zénith pour une grande partie du Congo Belge. La zone de calmes équatoriaux est surchauffée : de puissants courants ascendants y prennent naissance. Les pluies sont copieuses sur toute la colonie. Le maximum de pluviosité de la cuvette s'accentue au cours du mois de mars. Les alizés de SE et de SW pénètrent à l'intérieur des terres et se dirigent finalement vers le NE. En traversant la forêt équatoriale, ces vents se chargent d'humidité. Ils sont en partie arrêtés par le bourrelet de la dépression centrale où deux maxima de pluviosité se dessinent. Le versant Ouest de la dorsale congolaise est extrêmement humide en mars. On recueille 309 mm. à Mwindo, 275 mm. à Kamituga et 254 mm. à Shabunda. Au mois de mars, c'est l'alizé de SE qui règle le régime des précipitations dans les territoires du Ruanda-Urundi. Après s'être fortement chargé d'humidité au contact du lac Tanganika, il remonte la penne W de la dorsale du Ruanda, comme à la latitude du lac Kivu, et contribue ainsi à rendre la région Sud de l'Urundi très humide. Les régions du Bas-Congo et du Kasai sont humides à très humides. Certaines influences locales perturbent l'uniformité de la répartition des pluies. Au Katanga, les chutes de pluie commencent à diminuer. Le maximum de pluviosité au Sud des Monts Kundelungu est moins accentué. La moyenne mensuelle oscille aux environs de 200 mm., elle atteint 250 mm. à l'Ouest des Monts Mitumba. Le minimum remarqué aux mois de janvier et février dans les régions situées sous le vent des Monts Marungu subsiste au cours du mois de mars.

6. *Avril.* Au mois d'avril (fig. 53), le courant équipuen est très réduit dans le centre de l'Afrique, il n'exerce plus aucune influence sur le régime pluviométrique au Congo Belge. La branche méridionale de l'alizé de SE de l'Océan Indien rencontre l'alizé provenant de l'Océan Atlantique. Le front construit par ces deux courants traverse l'Angola et le Nord-Ouest du Congo Belge. Au Katanga, on remarque une notable diminution de la hauteur moyenne mensuelle, annonçant l'arrivée de la grande saison sèche. Au Karanga et au Sud du plateau Manlema, la moyenne du mois est voisine de 100 mm. Dans le Haut-Katanga, le mois d'avril est à caractère sec : 49 mm. à Elisabethville. Toutes les autres régions de la colonie sont humides à très humides ; seules les régions riveraines de la boucle de l'Ubangi sont mi-humides (se référer aux stations pluviométriques suivantes : Libenge 126 mm. et Dula 125 mm.). Des maxima se produisent au Bas-Congo : Madimba 206 mm., Moerbeke 226 mm. ; et au Kasai, Gandajika note en moyenne 200 mm., Kambaye 187 mm. Dans la cuvette, Bosondongo reçoit au cours du mois d'avril 210 mm., Lilenga

216 mm. et dans l'Uelé, Bambesa et Poko recueillent respectivement 231 mm. et 212 mm.

7. *Mai.* D'avril à mai, on constate une forte diminution des précipitations au Bas-Congo et au Mayumbe. Il tombe en moyenne 100 mm. de pluie de moins qu'au mois d'avril. La région côtière est sèche, Moanda recueille 40 mm. et Banana 58 mm. La grande saison sèche de l'hiver austral règne sur toute la partie Sud de la colonie. La région Sud du Katanga est extrêmement sèche, le Nord est très sec. Le mois de mai est sec pour le plateau du Maniema

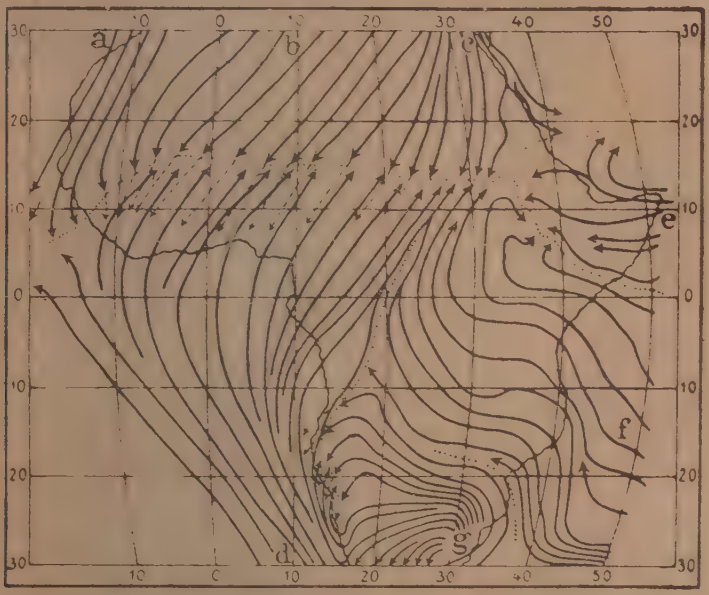


Fig. 83. — Lignes de courant en avril.
a) Alizé Atlantique de N.-E.; b) Harmattan soufflant de N.-E.; c) Courant égyptien; d) Alizé Atlantique de S.-E.; e) Alizé N.-E. d'Arabie; f) Alizé S.-E. de l'Océan Indien.

et le Sud du Kasaï. Lorsqu'on se dirige vers le Nord, les pluies augmentent. Au Sud de la cuvette, l'isohyète 100 mm. suit approximativement la limite de la forêt équatoriale (16). Comparativement aux derniers mois précédents, une diminution semble se manifester au Kivu et dans l'Urundi. Des pluies abondantes arrosent la cuvette et le Nord du Congo Belge. Ces régions restent très humides pendant tout le mois de mai.

8. *Juin.* En juin, la grande saison sèche règne sur tout le Sud du Congo Belge. L'isohyète 50 mm. suit approximativement le parallèle 2° lat. S. A Lokandu, elle contourne la bouche que présente la forêt équatoriale dans cette région. L'isohyète 50 mm. redescend ensuite vers la plaine d'Usumbura. La plaine de la Ruzizi et la région Sud du

Kivu sont également sèches durant le mois de juin. La région septentrionale de la forêt-parc est très sèche, tandis que le Mayumbe, le Bas-Congo, le Sud de la forêt-parc et le Katanga sont extrêmement secs. Dans la savane boisée méridionale, les pluies sont très faibles et excessivement rares. A Elisabethville, on note un jour de précipitations pour toute la période 1930-1939 : on a recueilli 0.3 mm. de hauteur de pluie en juin 1939. Le tracé pluviométrique montre une diminution dans les chutes de pluie au Nord de l'équateur. Dans la cuvette centrale, la petite saison sèche débute fin juin ; son influence est prépondérante au mois de juillet. Toutefois, au mois de juin, la dépression centrale reste humide. La petite saison sèche existe dans la partie septentrionale du Congo Belge, où l'on observe une nette diminution des chutes de pluie par rapport aux mois de mai et de juillet.

9. *Juillet.* Au mois de juillet (fi. 84), le front tropical s'est notablement déplacé vers le Nord : il atteint 20° lat. N. Toute l'Afrique centrale est occupée par l'alizé de SW (à caractère de mousson). Au Sud de l'Equateur, la partie centrale de l'alizé de SE tourne vers le Nord et rencontre l'alizé de SW dans la dépression du fleuve Congo. Sous l'influence de l'anticyclone régnant sur le plateau d'Abyssinie, la partie septentrionale de l'alizé de SE, après avoir passé l'équateur, dévie vers le NE et finalement tourne vers le Sud. Le mois de juillet est le mois le plus sec de l'année ; la grande saison sèche domine au Sud, tandis qu'au Nord règne la petite saison sèche. L'extrême sécheresse sévissant au mois de juin sur les régions Sud du Katanga s'étend au Sud du Kasaï, au Bas-Congo et au Mayumbe. Les bulletins mensuels des stations d'Elisabethville, de Kiniati, de Lukula, de Kitobola, etc., ne mentionnent aucune chute de pluie au mois de juillet pour toute la période 1930-1939. Le plateau du Maniema et les territoires du Ruanda-Urundi sont également extrêmement secs. La sécheresse s'atténue du Sud au Nord ; excessivement sec au Sud, le mois de juillet est très sec dans le Nord de la forêt-parc et sec sur tout le pourtour Sud de la forêt équatoriale. L'isohyète de 50 mm. s'est déplacée vers le Nord avec le front tropical ; dans certaines régions elle atteint le parallèle 1° lat. S. Une diminution de la pluviosité se dessine sur toute l'étendue Sud de la forêt équatoriale et dans l'Est de la colonie. L'influence de la petite saison sèche se marque dans les régions à cheval sur l'équateur. La hauteur mensuelle des pluies a nettement diminué dans la cuvette centrale et dans les régions situées en bordure de la frontière Est. Au Nord, les pluies sont accrues ; pour certaines stations, elles sont sensiblement plus élevées qu'au mois de juin. Des pluies abondantes arrosent la région de l'Ituri. Au mois de juillet, on recueille en moyenne 217 mm. de pluie à Gangala-na-Bodio et 211 mm. à Bafuka.

10. *Août.* Au mois d'août, la seconde saison pluvieuse de l'hémisphère boréal régit le régime pluviométrique dans le Nord du Congo Belge. La sécheresse s'étend beaucoup moins dans le Nord qu'au

mois de juillet. L'isohyète 100 mm. coïncide presque avec la limite extérieure de la forêt équatoriale. La région située au Nord de la courbe 100 mm. est humide. L'isohyète 150 mm. délimite les zones où tombent 200 mm. et plus, par conséquent désignées comme très humides. Ainsi on voit que le bassin du lac Albert est humide, que le Haut-Ubangi et l'Uelé sont très humides. La région intermédiaire entre la forêt équatoriale et la forêt-parc est mi-humide. Dans le Sud du Katanga, les pluies sont toujours inexistantes. Au Nord du Katanga, au Mayumbe et au Bas-Congo, les pluies sont faibles et très rares. Les plateaux du Maniema et du Kasaï sont très secs. Les

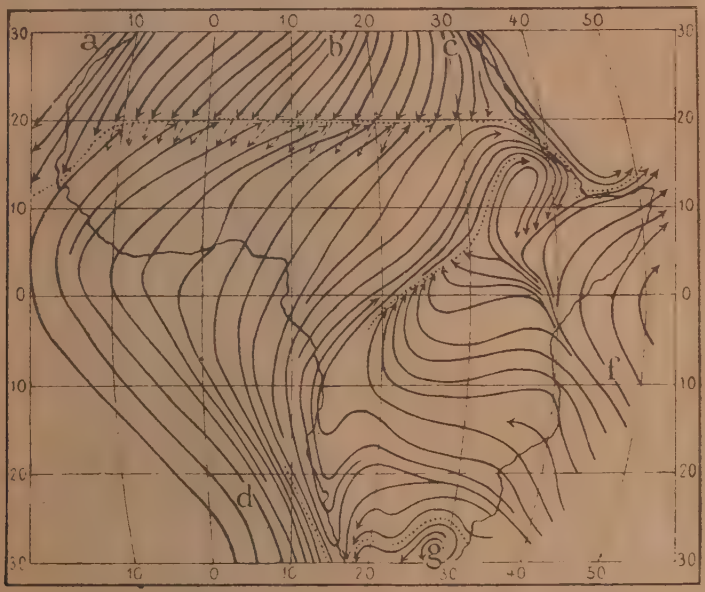


Fig. 84. — Lignes de courant en juillet.
a) Alizé Atlantique de N.-E.; b) Harmattan soufflant de N.-E.; c) Courant égyptien; d) Alizé Atlantique de S.-E.; e) Alizé N.-E. d'Arabie; f) Alizé S.-E. de l'Océan Indien.

provinces du Kwango et du Ruanda restent sèches pendant le mois d'août, tandis que le territoire de l'Urundi demeure extrêmement sec.

11. *Septembre.* En septembre, la saison humide s'étend déjà loin au Sud; l'isohyète 100 mm. suit une courbe parallèle à la frontière Nord de la savane boisée méridionale. Les provinces du Kwango et du Kasaï sont humides. Dans l'Est de la colonie, sur les versants de la dorsale congolaise, on retrouve les fortes cotes udométriques de la première saison des pluies: 244 mm. à Mwindo, 301 mm. à Masisi et 272 mm. à Loashi. Fin septembre, dans le Nord du Congo Belge, de fortes pluies sont enregistrées lors du passage du soleil au zénith. Des maxima de pluviosité se dessinent dans les territoires de l'Ubangi et du Haut-Uelé. Dans la cuvette centrale, l'augmentation des pluies

notée au cours du mois d'août s'amplifie au mois de septembre. Au centre de la cuvette, la moyenne mensuelle dépasse 200 mm. Le Mayumbe est encore très sec. De faibles pluies sont observées dans le Sud du Bas-Congo qui, toutefois, reste une région sèche au cours du mois de septembre. Le Katanga et le Sud de l'Urundi restent également secs durant ce mois. La sécheresse augmente progressivement du Nord au Sud du Katanga. Sec au Nord, le climat devient très sec à extrêmement sec au Sud. Les pluies sont encore inexistantes dans l'extrême-Sud du Katanga. Les relevés mensuels de Kipushya mentionnent un seul jour de pluie (eau recueillie : 1.5 mm.) sur dix années d'observations.

12. *Octobre.* Examinons succinctement la circulation atmosphérique au cours du mois d'octobre (fig. 85). Le front tropical est sensiblement repoussé au Sud. Le courant égyptien atteint la frontière Nord du Congo Belge. L'alizé de SE de l'Océan Indien se décompose en trois branches principales. La partie septentrionale tourne au N. La partie centrale pénètre vers l'intérieur comme un vent d'Est et rencontre l'alizé de SW au centre de la cuvette congolaise. Après avoir rencontré l'alizé de SW (à caractère de mousson), la branche méridionale de l'alizé de SE dévie vers l'Est où elle se fusionne à la partie centrale de l'alizé. Ces derniers courants règlent la répartition des pluies au Katanga, dont la région extrême Sud reste sèche au cours du mois d'octobre. Ajoutons que le Mayumbe est également sec. Avec les rives du Tanganika, ce sont les seules régions où la sécheresse subsiste pendant le mois d'octobre. L'isohyète de 100 mm. coïncide avec la limite Nord de la forêt sèche du Katanga. Les régions du Bas-Congo, du Kwango et les territoires du Ruanda-Urundi sont mi-humides à humides. Le Nord du Congo Belge reste très humide sauf le Haut-Ituri où se manifeste une diminution des chutes de pluie annonçant l'approche de la saison sèche d'hiver. Au Sud de la cuvette centrale, l'isohyète 200 mm. suit approximativement la limite de la forêt équatoriale ombrophile.

Le tracé des isohyètes indique que la cuvette est extrêmement humide, ainsi que les versants sous le vent des Monts Monkoto et le flanc Sud-Ouest de la dorsale congolaise. On observe 282 mm. de pluie à Lilenga, 300 mm. à Befori, 324 mm. à Mwindo et 328 mm. à Loashi. Un maximum se marque aussi au Nord-Ouest de la dépression centrale. Pendant le mois d'octobre, on recueille en moyenne 300 mm. à Yandonge et 297 mm. à Karawa.

13. *Novembre.* Comme l'a fait remarquer Goedert (14), le mois de novembre est le mois de transition. Dans la partie septentrionale du Congo, d'octobre à novembre, les cotes udométriques se sont abaissées de 100 mm.

Bambesa recueille	222 mm.	en octobre	et	132 mm.	en novembre
Yakoma	» 247 mm.	»	et	120 mm.	»
Molegbwe	» 231 mm.	»	et	69 mm.	»

Le courant égyptien, descendant des hauts plateaux d'Abyssinie, est sec et chaud. Son action s'étend jusqu'à la frontière Nord-Est du Congo. Le mois de novembre peut être considéré comme sec dans la région du Haut-Ituri : 39 mm. à Dungu. L'influence de la grande saison sèche de l'hiver boréal s'exerce jusqu'à l'équateur, où les moyennes mensuelles commencent à diminuer. Le Kasaï est humide ; l'isohyète 200 mm. semble indiquer la séparation entre les régions où le régime pluviométrique est sous l'influence de l'alizé de SE et celles où il est sous l'action de l'alizé de SW. Cette isohyète remonte parallèlement au front tropical, le long du Lualaba jusqu'à l'équateur. Au

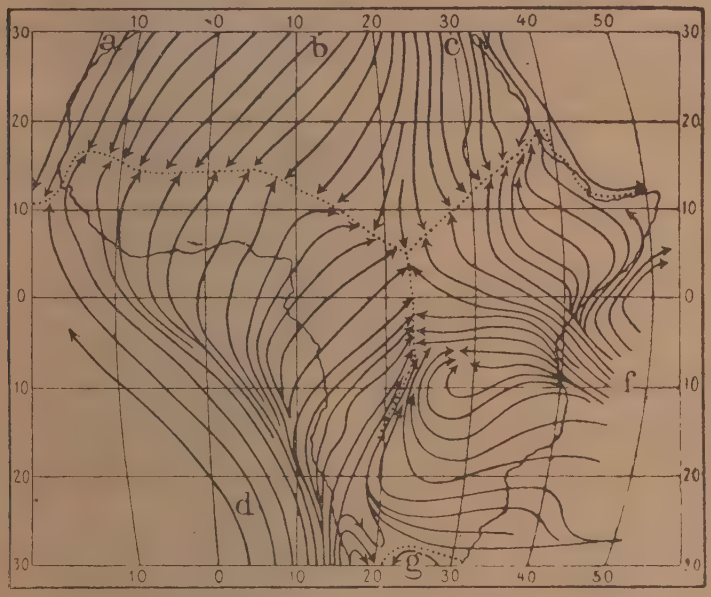


Fig. 85. — Lignes de courant en octobre.
a) Alizé Atlantique de N.-E.; b) Harmattan soufflant de N.-E.; c) Courant égyptien; d) Alizé Atlantique de S.-E.; e) Alizé N.-E. d'Arabie; f) Alizé S.-E. de l'Océan Indien.

Sud, la saison des pluies domine. Notons la forte augmentation des pluies relevée dans le Sud du Katanga. De 20 mm. à Elisabethville en octobre, la moyenne passe à 164 mm. en novembre. Les régions situées au Sud de l'Equateur sont très humides. De même que le front tropical, le maximum de la cuvette centrale s'est déplacé vers le Sud. Sur la planche pluviométrique, ce maximum est représenté par l'isohyète 250 mm.; elle est en partie tracée dans la forêt-parc. Au Mayumbe et au Bas-Congo, les isohyètes sont très rapprochées; mi-humide sur la côte, dès qu'on se dirige vers l'intérieur le climat devient humide à très humide.

Certaines stations du Bas-Congo sont même extrêmement humides.

14. *Décembre.* Les régions côtières du lac Albert sont sèches au mois de décembre, il en est de même pour toute la région située au Nord du parallèle 3° Lat. N. La grande saison sèche règne au Nord; elle agit jusqu'à proximité de l'équateur. La bande située à cheval sur l'équateur est mi-humide. La zone de précipitations maxima de la cuvette centrale se situe plus au Sud. L'isohyète 200 mm. indiquant ce maximum descend en dessous du parallèle 4° lat. S. (région de Basongo). Les cotes udométriques des stations de Mwindo et de Kamituga sont très élevées au mois de décembre: Mwindo 362 mm. et Kamituga 344 mm. L'isohyète 150 mm. dessinée sur le rebord du plateau de Lunda marque la transition entre le Sud de la cuvette très humide et la région méridionale où la grande saison des pluies domine. Le Mayumbe et la province du Kwango sont humides. A part les régions situées sous le vent des Monts Marungu, où les pluies sont moindres, la moyenne est voisine de 150 mm. sur le plateau du Maniema. Le Katanga est humide à extrêmement humide. Au mois de décembre, on relève 310 mm. de pluie à Kafura Niama.

C. — *Hauteurs annuelles et mensuelles normales des stations principales exprimées en millimètres pour la période 1930-1939.*

Nous terminerons ce deuxième chapitre en donnant les hauteurs mensuelles et annuelles normales des pluies pour les stations principales, ainsi que les cotes udométriques extrêmes mensuelles et annuelles (période 1930-1939). Le tableau I (*) donne les pluviosités mensuelle et annuelle des différentes stations principales que nous avons considérées lors du tracé des différentes cartes pluviométriques. La plupart de ces stations ont observé d'une façon continue durant toute la période 1930-1939. Dans les régions où le réseau des postes pluviométriques est moins dense, nous avons parfois été amené à considérer comme principales des stations qui n'avaient exécuté des observations que pendant une durée de neuf ans comprise dans la période 1930-1939. Ces postes sont marqués d'un astérisque dans le tableau I.

Les valeurs mentionnées aux tableaux I et II sont exprimées en millimètres d'eau tombée. Rappelons que 1 mm. d'eau recueillie correspond à 1 litre par m². C'est l'épaisseur de la couche d'eau s'il n'y avait ni écoulement, ni évaporation et ni infiltration. Comme nous l'avons signalé au chapitre I, nous avons groupé les stations par régions. Dans les tableaux, pour simplifier les écritures, nous avons désigné chaque région par l'une des premières lettres de l'alphabet. L'étendue de chacune des régions ainsi considérée est indiquée par la

(*) Les chiffres romains se rapportent aux tableaux hors texte.

fig. 75 (chap. I, § 1). A l'aide du tableau I, on peut obtenir les valeurs normales des pluies pour un point quelconque du Congo Belge.

Si le point, dont on désire connaître les valeurs normales, est situé dans le voisinage d'une station figurant au tableau I, on peut adopter les valeurs de cette dernière à condition que les deux points possèdent la même situation géographique. On établit les valeurs normales d'une région quelconque en déterminant la moyenne des normales des différentes stations principales représentatives de cette région. Lorsque le relief est accidenté, on est parfois amené à devoir interpoler entre plusieurs postes encadrant l'endroit dont on cherche les valeurs normales pluviométriques. Dans certaines régions de la colonie, par suite de la faible densité des stations climatologiques, il est parfois difficile de fixer les valeurs normales des chutes de pluie pour un point déterminé. Dans ce cas, on procédera, à l'aide des cartes pluviométriques (planches hors texte) et des valeurs du tableau I, en effectuant des interpolations graphiques. En général, ce procédé fournit des résultats satisfaisants.

Les valeurs mentionnées au tableau I ne sont que des valeurs moyennes autour desquelles les valeurs réelles oscillent entre de larges limites. Le tableau II fournit ces limites; il indique les cotes udométriques extrêmes mensuelles et annuelles atteintes au cours de la période 1930-1939. La situation géographique et l'équipement des stations figurant dans les tableaux ci-dessous, sont mentionnés dans une brochure publiée en 1939 par la 5e Direction Générale du Ministère des Colonies (26). Au bas de chaque tableau, nous indiquons les valeurs analogues pour la station d'Uccle (Belgique); ces valeurs permettent une comparaison entre les régimes pluviométriques belge et congolais (27).

CHAPITRE III

Les caractères principaux de la pluie au Congo.

La connaissance des hauteurs moyennes mensuelles et annuelles des précipitations est primordiale; mais elle ne donne qu'une idée incomplète de la distribution de la pluie. Pour les besoins de la pratique, il faut encore tenir compte de plusieurs autres éléments, notamment: la variabilité des cotes udométriques mensuelles et annuelles, la fréquence de la pluie, le régime pluviométrique, c'est-à-dire la manière dont la hauteur annuelle des pluies se répartit entre les différents mois de l'année. Dans la pratique, les quantités de pluie les plus grandes recueillies en une journée entière, ainsi que l'intensité des fortes averses, sont également d'un grand intérêt.

A. — *Variabilité des précipitations.*

1. Les hauteurs annuelles et mensuelles normales des précipitations obtenues en calculant la moyenne des pluies tombées au cours de plusieurs années ne constituent que des valeurs fictives. Les normales varient avec la longueur de la période considérée; elles seront d'autant plus représentatives que la période envisagée sera plus longue (*). De même pour les extrêmes, il est nécessaire de se référer à la période la plus longue possible. Ainsi par exemple, au cours de la période 1930-1939 à Kitega, le maximum annuel a atteint 1,330 mm.; il est de 1,703 mm. pour la période 1922-1939. Le tableau 1 (**) contient les hauteurs normales mensuelles et annuelles de 21 postes pluviométriques à longue série d'observation. La période d'observation de ces stations, choisies dans les différentes régions naturelles congolaises, figure au tableau 2.

Remarque: Dans le chapitre I, lors du tracé des cartes pluviométriques, nous avons exposé les raisons qui nous ont amené à consi-

(*) La variabilité d'un élément climatologique s'exprime généralement en %; elle est égale à la dispersion divisée par la valeur moyenne de cet élément :

$$\text{On a} \quad V = \frac{\sigma}{M} \quad \text{où}$$

V = variabilité; σ = dispersion; M = moyenne de l'élément climatologique considéré.

(**) Les chiffres arabes se rapportent aux tableaux insérés dans le texte.

dérer comme période de réduction la période 1930-1939. On voit par la comparaison des tableaux I et 1 que la période 1930-1939 est suffisante pour la détermination de la répartition annuelle des précipitations. Les normales annuelles des stations ayant plus de vingt années d'observations diffèrent peu des normales déduites de la période 1930-1939. Les différences sont en moyenne de l'ordre de 3 p. c. des valeurs normales. La concordance n'est plus aussi nette pour les

TABLEAU 1.

Cotes udométriques normales mensuelles et annuelles des stations à longue série d'observations

(en millimètres)

	Stations	J.	F.	M.	A.	M.	J.	J.	A.	S.	O.	N.	D.	Année
A²	Luia	67	108	159	197	140	124	121	146	173	225	194	100	1,754
	Barumbu	68	94	145	182	158	149	180	162	192	203	180	107	1,820
	Basankusu	73	112	157	170	163	158	127	181	199	166	164	132	1,802
	Gazi	69	103	151	204	195	149	152	156	236	215	193	120	1,948
	Eala	90	123	126	163	167	134	78	165	174	227	188	168	1,803
B¹	Lukolela	135	124	145	146	156	90	28	80	153	211	156	155	1.579
C	Tshibinda	164	187	206	243	160	63	27	57	162	219	164	198	1,848
D¹	Kitega	142	143	176	190	80	10	5	6	36	93	136	150	1,167
	Kigali	70	113	116	154	114	28	11	25	64	94	119	91	999
D²	Nyanza-Ruanda	100	92	118	175	134	24	9	29	64	97	113	101	1,056
	Kabgaye	97	111	137	198	136	30	22	29	60	104	113	101	1,138
	Nyundo	97	125	150	174	125	46	24	57	119	141	142	113	1,313
E	Nioka	19	76	97	123	123	80	120	142	149	118	87	47	1,181
	Fataki	26	75	98	117	109	65	97	128	150	140	93	63	1,161
F	Molegbwe	25	60	168	168	177	170	186	236	161	219	73	50	1.693
H	Ganda-Sundi	171	162	181	201	114	6	2	5	13	80	237	193	1,365
I	Lemfu	137	108	173	248	140	7	1	5	30	139	227	189	1,404
K	Kimbau	191	169	174	229	109	14	16	26	111	159	272	212	1,682
L	Kongolo	152	127	152	134	39	5	6	43	58	102	165	180	1,163
	Kiabukwa	238	227	192	131	13	0.1	0.1	9	43	122	175	289	1,439
M	Elisabethville	252	243	210	45	6	0.1	0.02	0.7	3	31	140	280	1.211

valeurs mensuelles. Pour les besoins de la pratique, les normales calculées pour la période 1930-1939 peuvent cependant être considérées comme suffisamment précises. En ce qui concerne les extrêmes, le terme 1930-1939 est assez court; les valeurs renseignées dans le tableau II doivent être considérées comme provisoires.

Nous montrerons plus loin que l'étude de la variabilité d'un élément climatologique quelconque implique le plus grand nombre d'années d'observations possible. On obtient une première approximation

de la distribution des moyennes annuelles autour de la normale en considérant les rapports suivants :

$$\frac{\text{Maximum}}{\text{Moyenne}} \quad \frac{\text{Minimum}}{\text{Moyenne}} \quad \frac{\text{Maximum}}{\text{Minimum}} \qquad (5)$$

dans lesquels les termes sont les moyennes annuelles, les maxima et minima absolus annuels dans la période de n années considérée.

Cette manière de procéder n'est pas judicieuse. Néanmoins, nous avons cru utile d'indiquer les valeurs des différents rapports (5) dans le tableau 2 ci-après; elles permettent une comparaison avec les colonies voisines.

A part l'hinterland côtier où la variabilité est extrêmement grande, les rapports $\frac{\text{Maximum}}{\text{Moyenne}}$ et $\frac{\text{Minimum}}{\text{Moyenne}}$ varient très peu d'une région à l'autre. On note de plus grands écarts entre les différentes valeurs du rapport $\frac{\text{Maximum}}{\text{Minimum}}$.

Les stations du Kasaï, du Bas-Congo et celles des régions montagneuses de l'Est présentent les valeurs les plus élevées. Dans la région côtière, le maximum annuel atteint presque 8 fois le minimum. Certains auteurs attribuent cette forte amplitude à l'action très variable du vent froid du Benguela. Dans toutes les autres régions, la cote udométrique maximum annuelle n'atteint jamais le double de la cote udométrique minimum. A Uccle, la proportion $\frac{\text{Maximum}}{\text{Minimum}}$ atteint 2.57. A part la région côtière, il semble donc que la variabilité annuelle de la pluie soit approximativement la même pour tout le Congo Belge; elle est légèrement plus élevée dans le Kivu, le Ruanda-Urundi, le Kasaï et le Bas-Congo.

2. L'application du calcul des probabilités aux moyennes climatologiques a permis de déterminer d'une manière rationnelle et objective la « variabilité ». Nous avons vu plus haut que la variabilité d'un élément climatologique s'exprime généralement en p. c.; elle est égale à la dispersion divisée par la valeur moyenne de cet élément. A première vue, il semble qu'il y ait peu ou pas de rapport entre les moyennes du domaine de la statistique ordinaire et les moyennes climatologiques (12). De fait, il est assez rare de faire un certain nombre de mesures, même petit, d'un élément climatologique dans des conditions semblables. Il existe cependant des classes de moyennes pour lesquelles la théorie du calcul des probabilités est applicable et donne des résultats très intéressants. Dans l'état actuel de nos connais-

sances et probablement avant longtemps, nous ne pourrons expliquer a priori la variation des moyennes climatologiques d'année en année. Si nous n'étions pas habitués à ces variations, nous regarderions les moyennes comme des nombres constants et fixes pour chaque station. En conséquence, il semble naturel de traiter les variations des moyennes climatologiques comme étant dues à des causes analogues à celles produisant des erreurs accidentelles.

TABLEAU 2.

Distribution des moyennes annuelles autour de la normale

	Stations	Période d'observation	Cotes extrêmes annuelles		Max.	Min.	Max.
			Max.	Min.	Moy.	Moy.	Min.
A	Lula	1911-1939	2239	1341	1.28	0.77	1.67
	Barumbu	1912-1939	2239	1550	1.23	0.85	1.44
	Basankusu	1924-1939	2091	1458	1.16	0.81	1.43
	Gazi	1910-1938	2347	1446	1.21	0.74	1.62
	Eala	1911-1938	2235	1355	1.24	0.75	1.65
B^1	Lukolela	1921-1939	1835	1274	1.16	0.81	1.44
C	Tshibinda	1927-1939	2169	1441	1.17	0.78	1.51
D^1	Kitega	1922-1939	1704	907	0.46	0.78	1.88
	Kigali	1924-1939	1346	761	1.35	0.76	1.77
D^2	Nyanza-Ruanda	1922-1939	1393	729	1.32	0.69	1.91
	Kabgaye	1920-1939	1451	862	1.28	0.76	1.68
	Nyundo	1924-1939	1682	1074	1.28	0.82	1.57
E	Nioka	1923-1939	1365	930	1.34	0.79	1.47
	Fataki	1920-1939	1433	998	1.23	0.86	1.44
F	Molegbwe	1924-1939	1965	1491	1.16	0.88	1.32
G	Banana	1909-1918	1856	235	2.29	0.29	7.90
H	Ganda-Sundi	1910-1939	1828	983	1.34	0.72	1.86
I	Lemfu	1911-1939	2046	1086	1.46	0.77	1.88
K	Kimbau	1926-1939	2106	1091	1.25	0.65	1.93
L	Kongolo	1924-1939	1501	910	1.29	0.78	1.65
	Kiabukwa	1926-1939	1779	1080	1.24	0.75	1.65
M	Elisabethville	1912-1939	1491	911	1.23	0.75	1.64
	UCCLE	1910-1936	1073	418	1.27	0.49	2.57

Dès lors, il est tout indiqué de représenter la distribution des fréquences (*) des variations à partir de la normale pour une longue période donnée par la courbe théorique de Gauss (fig. 86). Mais, pour

(*) On appelle fréquence d'un événement (p. ex. fréquence d'un écart de grandeur x) le rapport du nombre de fois que cet événement s'est produit au nombre total d'événements.

cela, il faut que la répartition effective de l'élément climatologique étudié ne présente pas d'écarts trop grands par rapport à la courbe théorique. M. Poncelet (29) a montré, qu'en principe, il faut un grand nombre d'années d'observation (trente ans au moins) ; car, pour les périodes d'observation de courte durée, il peut se faire que la courbe présente deux maxima de fréquence de part et d'autre de la normale et dans ce cas, la théorie n'est plus applicable.

Quoi qu'il en soit, l'application du calcul des probabilités aux moyennes climatologiques doit être considérée comme une excellente méthode de travail ; elle constitue le meilleur procédé disponible actuellement.

Fig. 86. — Courbe de Gauss. Les fréquences sont proportionnelles aux ordonnées.

L'appréciation du caractère normal, anormal ou exceptionnel des phénomènes météorologiques, très importante dans le domaine des travaux publics, se rattache à la question de la « variabilité ». Les besoins de la pratique exigent une définition univoque de ces différents caractères. E. H. Chapman (30) proposa un critère d'emploi commode. Il considère à cette fin la dispersion d'une série de n observations continues uniformément réparties dans le temps.

Soient σ la dispersion, Xi les différentes valeurs individuelles et X la moyenne arithmétique de ces valeurs, le critère de Chapman s'énonce comme suit :

$$\begin{aligned} Xi - X &> 3\sigma \text{ exceptionnel} \\ 2\sigma < Xi - X &< 3\sigma \text{ très anormal} \\ \sigma < Xi - X &< 2\sigma \text{ anormal} \\ Xi - X &< \sigma \text{ normal.} \end{aligned}$$

Ce critère donne une représentation relativement bonne, si la distribution des valeurs individuelles autour de la valeur moyenne suit approximativement la loi de Gauss. Si cette hypothèse est réalisée, les points $X+\sigma$ et $X-\sigma$ désignent les points d'inflexion de la courbe en cloche de Gauss définie par l'équation :

$$y = ae - bx^2 \quad (6)$$

a et b sont des coefficients numériques, y est la fréquence d'un écart de grandeur x. L'aire comprise entre la courbe et les ordonnées correspondant aux points $X+\sigma$ et $X-\sigma$, représente approximativement les 2/3 de l'aire totale (fig. 8). C'est-à-dire que deux observations sur trois sont comprises entre les valeurs $X+\sigma$ et $X-\sigma$. Ceci correspond très bien à la notion de « cas normal ». De même on peut montrer qu'en climatologie $\sigma<Xi-X<2\sigma$, $2\sigma<Xi-X<3\sigma$ et $Xi-X>3\sigma$ peuvent être considérés respectivement comme événement anormal, très anormal et exceptionnel.

M. L. Poncelet (31) apporta en 1939 une légère modification au critère de Chapman. Il proposa de prendre de part et d'autre de la normale des aires proportionnelles à celles définies dans la courbe normale pour les abscisses $\pm\sigma$, $\pm 2\sigma$, $\pm 3\sigma$. Cette seconde méthode élargit les aires normales vis-à-vis de la première. Elle est plus logique du point de vue théorique, mais les calculs sont beaucoup plus longs que pour le critère de Chapman qui se calcule aisément à partir des données d'observation.

TABLEAU 3.

Dispersion des cotes udométriques mensuelles et annuelles
(en millimètres)

	Stations	J.	F.	M.	A.	M.	J.	J.	A.	S.	O.	N.	D.	Année
A^2	Lula	46	46	60	58	64	59	52	47	66	67	56	43	208
	Barumbu	44	39	54	60	63	59	74	64	73	64	60	34	165
	Basankusu	44	55	74	60	43	57	68	70	64	65	60	50	176
	Gazi	37	43	58	63	77	61	67	66	52	81	67	60	253
	Eala	63	54	46	54	68	56	40	76	65	78	60	51	219
B^1	Lukolela	55	54	52	48	57	40	26	45	66	76	61	62	152
C	Tshibinda	72	86	55	68	71	28	19	43	42	88	52	46	224
D^1	Kitega	67	61	65	97	61	17	8	8	28	57	57	61	220
	Kigali	70	43	53	61	56	29	14	28	42	42	53	35	175
D^2	Nyanza-Ruanda	62	55	45	57	42	31	10	29	39	38	44	43	161
	Kabgaye	59	41	70	78	54	35	30	32	44	46	49	39	160
	Nyundo	39	42	58	71	42	38	23	36	46	48	56	32	179
E	Nioka	19	49	37	61	45	47	61	48	43	37	44	24	114
	Fataki	22	41	40	50	37	39	51	32	53	45	53	41	130
F	Molegbwe	25	49	66	43	68	76	78	65	35	70	41	28	132
H	Ganda-Sundi	87	95	85	91	84	18	2	4	10	74	114	96	225
I	Lemfu	56	57	77	77	84	9	4	9	21	68	77	75	237
K	Kimbau	82	66	52	90	39	16	19	20	59	62	110	58	231
L	Kongolo	51	73	53	59	41	6	13	42	26	34	52	61	164
	Kiabukwa	83	54	61	84	25	0.3	0.3	18	26	54	44	97	172
M	Elisabethville	73	56	58	35	14	0.7	0.1	3	7	31	55	64	140

3. Dans chaque région naturelle envisagée, nous avons choisi la ou les stations présentant la plus longue série d'observation. Pour chacune d'elles, nous avons calculé la dispersion des cotes udométriques mensuelles et annuelles. Les différentes valeurs obtenues sont mentionnées au tableau 3. Elles permettent d'apprécier objectivement le caractère de la période considérée. Ainsi, à Lula, en mai, pour la période 1911-1939, la variabilité des cotes udométriques est de 46 p.c. pour une moyenne de 140 mm. Il y a écart normal de 76 à 204 ; anormal de 76 à 12 et de 204 à 268, très anormal de 12 à 0 et de 268 à 332. Les cotes supérieures à 332 seront considérées comme exceptionnelles. En 1919, le mois de mai a été exceptionnellement humide : on a recueilli 406 mm. d'eau. Le mois de mai fut anormalement humide en 1921 (283 mm.) et anormalement sec en 1917 (72 mm.).

Le tableau 4 renseigne la variabilité (en p.c.) des stations considérées ci-dessus. Ce sont les mois les plus humides qui présentent les

TABLEAU 4.

Variabilité des cotes udométriques mensuelles et annuelles

(en %)

	Stations	J.	F.	M.	A.	M.	J.	J.	A.	S.	O.	N.	D.	Année
A^2	Lula	69	42	38	29	46	48	43	32	38	30	29	43	12
	Barumbu	65	41	37	33	40	40	41	39	38	31	33	32	9
	Basankusu	60	49	47	35	26	36	54	39	32	39	36	38	10
	Gazi	53	40	38	31	39	41	44	42	22	38	35	50	13
	Eala	70	44	37	34	41	42	51	46	37	34	32	30	12
B^1	Lukolela	41	43	36	33	37	45	93	56	43	36	39	40	10
C	Tshibinda	44	46	27	28	44	45	71	75	26	40	32	23	12
D^1	Kitega	47	43	37	51	76	170	160	133	80	62	42	41	19
	Kigali	80	38	46	40	49	104	127	112	66	45	45	38	18
D^2	Nyanza-Ruanda	62	59	38	32	31	126	114	99	60	39	39	42	15
	Kabgaye	60	37	51	39	40	116	134	111	74	44	44	39	14
	Nyundo	40	33	39	41	34	83	98	63	39	34	40	28	14
E	Nioka	84	64	38	50	37	59	51	34	29	31	51	51	10
	Fataki	85	55	41	43	34	60	53	25	35	32	57	65	11
F	Molegbwe	100	81	39	26	39	45	42	28	22	32	56	56	8
H	Ganda-Sundi	51	59	47	45	74	292	139	75	71	92	48	50	17
I	Lemfu	41	52	44	31	60	134	264	181	71	49	34	40	17
K	Kimbau	43	39	30	39	36	112	117	77	53	39	41	28	14
L	Kongolo	33	58	35	44	107	131	213	97	45	33	32	34	14
	Kiabukwa	35	24	32	64	190	375	330	197	61	44	25	34	12
M	Elisabethville	29	23	28	79	227	508	500	405	247	103	40	23	12
	UCOLE	36	53	54	41	51	42	53	52	42	59	45	46	15

variabilités les plus faibles. Les cotes udométriques des mois de saison sèche varient très fort autour de leurs normales respectives.

Dans la forêt équatoriale, il pleut régulièrement au cours des différents mois de l'année; une augmentation de la variabilité se marque aux périodes des solstices (mois de janvier et juillet). La variabilité annuelle de la pluie est de l'ordre de 10 p.c.

Le régime pluviométrique du Katanga méridional est à tendance tropicale (une seule période pluvieuse, trois à quatre mois, et une longue saison sèche). Du point de vue pluviométrique, cette région jouit d'un climat très régulier. Au cours de la saison pluvieuse (novembre à mars), la variabilité des cotes udométriques mensuelles ne dépasse pas 30 p.c. La variabilité des cotes udométriques annuelles est de l'ordre de 11 p. c. à 12 p. c. Pendant la saison sèche, les pluies sont exceptionnelles. A Elisabethville, au cours de la période 1912-1939, on note un seul jour de pluie au mois de juin et un seul au mois de juillet. Au cours de ces deux pluies, on a recueilli respectivement 3.6 et 0.6 mm. Ces pluies exceptionnelles influencent considérablement la variabilité des cotes udométriques mensuelles. Les pluies sont exceptionnelles au mois de juin et juillet; elles sont très anormales en août et anormales en mai et septembre. Au cours de la grande saison sèche, la variabilité mensuelle de la pluie est d'autant plus grande que le mois est pauvre en pluie. Dès que la variabilité dépasse 100 p. c., la notion de moyenne n'a plus de sens.

Les régions situées entre la forêt équatoriale et le Katanga méridional (Kasaï, Bas-Congo et Katanga septentrional) jouissent d'un régime pluviométrique subéquatorial. C'est un régime de transition entre le régime équatorial et le régime tropical. On y remarque deux saisons sèches: une grande et une petite. Nous reviendrons sur ce point plus loin.

Etant donné que le début et la fin des saisons sèches ne se présentent pas à date fixe, les mois de transition entre la saison sèche et la saison humide sont très irréguliers. Certaines années, ces mois sont secs à mi-secs; d'autres années ils sont mi-humides à humides; la pluviosité y est très irrégulière; elle influence considérablement les quantités d'eau recueillies annuellement. Pour ces régions, la variabilité annuelle des précipitations oscille au voisinage de 15 p.c.

Les pluies orageuses et orographiques des régions montagneuses de l'Est du Congo Belge sont d'intensité très variable; elles expliquent les fortes oscillations des hauteurs moyennes annuelles d'année en année. La variabilité des cotes udométriques annuelles atteint 19 p. c.

B. — *Fréquence de la pluie.*
(Nombre de jours pluvieux.)

Non seulement en climatologie, mais aussi en hydrographie et en agriculture, la fréquence de la pluie constitue une donnée très im-

portante. Il est manifeste qu'une certaine quantité de pluie, tombant en quelques fortes averses, n'aura pas la même influence que si elle se répartit en un grand nombre de pluies faibles et continues. La fréquence de la pluie s'indique le plus souvent par le nombre de jours de pluie. Généralement on convient d'appeler « jour de pluie » toute journée où il tombe de l'eau sous quelque forme que ce soit, pluie, neige, grêle, etc., ; seulement, on n'a jamais fixé avec précision la quantité d'eau qui devait définir une chute de pluie. Au cours de la période 1930-1939, recueillir quelques gouttes provenant, soit d'une faible précipitation, soit de la condensation de la vapeur d'eau dans le pluviomètre sous forme de rosée, a été noté par certains de nos observateurs coloniaux comme jour de pluie. D'autres observateurs considéraient seulement comme pluvieux, les jours où ils relevaient une quantité d'eau mesurable. Afin d'obtenir des données comparables entre elles, nous avons compté comme jour de pluie ceux où il tombe au moins 0.1 mm. Certaines stations arrivent à un nombre de jours de pluie déficitaire, cela provient de ce que des observateurs contraints de s'absenter relèvent le pluviomètre après plusieurs jours et négligent de signaler cette irrégularité. De plus, pour certains, le pluviomètre d'accès difficile n'est relevé que lorsqu'ils ont la certitude qu'il a plu ; de ce fait, il arrive que des pluies pouvant fournir 0.1 mm. ne sont pas mentionnées. En Europe occidentale, les climatologistes déterminent généralement les jours à précipitations atteignant 0.1, 1 et 10 mm. Au Congo, les fréquentes averses de fortes intensités nous ont amené à déterminer également le nombre de jours à précipitations où il tombe au moins 20 mm. Plusieurs jours de pluies supérieurs à 20 mm., répartis dans un temps assez court, peuvent entraver la circulation du fait des dégâts occasionnés aux routes par suite de l'écoulement anormal des eaux. De telles pluies peuvent gêner, voire interrompre pendant plusieurs jours des travaux en plein air : terrassements, travaux de culture, etc. Le nombre de jours pluvieux atteignant 20 mm. et plus constitue donc une donnée intéressante dans les domaines de l'agriculture, des travaux publics et de l'hydrographie. Nous avons également cru utile d'établir le nombre de jours de pluie où l'eau recueillie atteint au moins 5 mm. De telles quantités de pluie constituent un arrosage naturel assez important. Au cours de leur croissance, différentes plantes exigent un certain nombre de litres d'eau par intervalle de temps déterminé. Pour la culture de ces plantes, le nombre de jours pluvieux atteignant 5 mm. pourrait éventuellement jouer le rôle de facteur limite.

A un nombre annuel élevé de jours pluvieux ne correspond pas toujours une forte pluviosité annuelle. Certaines stations ne comptant qu'un nombre peu élevé de jours pluvieux, présentent une forte hauteur annuelle normale. Inversement, des stations notant un nombre élevé de jours à précipitations ne recueillent annuellement qu'une faible hauteur de pluie. Le poste pluviométrique de Lukolela, qui recueille

en moyenne 1,617 mm. par an, ne compte que 107 jours pluvieux; celui d'Usumbura, avec 138 jours de pluie, n'enregistre annuellement que 879 mm. de pluie. Au contraire, *pour une même station,* il existe un rapport immédiat entre la hauteur annuelle d'eau relevée et la fréquence des précipitations. D'une année à l'autre, le nombre de jours de pluie augmente ou diminue dans les mêmes proportions que les quantités d'eau recueillies.

Les tableaux III-VII renseignent le nombre moyen de jours pluvieux atteignant au moins 0.1, 1, 5, 10 et 20 mm. de pluie. Plusieurs stations principales figurant dans les tableaux I et II n'ont fourni au Ministère des Colonies que les relevés des totaux mensuels des précipitations. De ce fait, il nous fut impossible de déterminer pour ces postes le nombre moyen de jours à précipitations. Du point de vue fréquence de la pluie, le domaine représentatif d'une station étant assez étendu, pour certaines régions naturelles, dans les tableaux III-VII, nous avons restreint le nombre de stations.

Jetons un rapide coup d'œil sur ces différents tableaux:

a) Dans la *vaste dépression centrale,* il pleut toute l'année. Le nombre annuel de jours pluvieux se répartit assez uniformément entre les différents mois de l'année. Il pleut 130 jours par an, en moyenne. Les pluies y sont abondantes: par année, on note 80 jours pluvieux atteignant au moins 5 mm. Les pluies très abondantes sont également très fréquentes: un jour sur six on recueille plus de 10 mm. d'eau et un jour sur dix on en recueille plus de 20 mm. Les jours de pluie abondante (5 mm. au moins) représentent 60 p. c. des cas, et les jours de pluie très abondante (20 mm. au moins) représentent 25 p.c. des cas (*). Les nombres moyens des jours pluvieux à 5, 10 et 20 mm. varient très peu d'une station à l'autre. Les moyennes indiquées aux tableaux V à VII varient entre de faibles limites.

b) Corrélativement aux moyennes mensuelles des précipitations, sur le *pourtour Sud de la cuvette centrale,* on note un minimum de jours pluvieux en juillet et un minimum en janvier *sur le pourtour Nord*. Dans ces régions, il pleut approximativement cent vingt jours par an. En moyenne, on peut dire que dans toute la forêt équatoriale ombrophile, il pleut à peu près un jour sur trois (*). Les pluies abondantes et très abondantes sont moins fréquentes dans les régions situées en bordure de la cuvette qu'au centre de celle-ci. Pour les régions du pourtour, on note 75 jours pluvieux à 5 mm. et 50 à 10 mm., tandis qu'au centre de la cuvette on observe en moyenne 80 jours à 5 mm. et 60 à 10 mm.

(*) A Uccle (27), les jours pluvieux à 5 m/m. au moins représentent 25 % des cas et ceux de 20 m/m. ne représentent plus que 2 % des cas.

(*) En Belgique, il pleut à peu près un jour sur deux, en moyenne.

c) De toutes les régions naturelles, c'est le *versant Ouest de la dorsale congolaise* qui présente le plus grand nombre de jours pluvieux. Il y pleut un jour sur deux, en moyenne, sauf en juin et juillet où il ne pleut qu'un jour sur trois. A Kamituga, en 1934, on a même observé 219 jours pluvieux. Les jours de pluie abondante sont très fréquents dans cette région. A Kamituga et à Lulenga, on note respectivement 126 et 111 jours de pluie atteignant au moins 5 mm. Le nombre de jours pluvieux atteignant au moins 10 mm. est également beaucoup plus élevé que dans la cuvette. Au contraire, le nombre moyen de jours de pluie très abondante est le même pour les deux régions. Dans le Nord du versant Ouest de la dorsale, la fréquence des jours à précipitations atteignant 20 mm. est même plus faible que dans la cuvette. On n'observe en moyenne que 19 jours pluvieux à 20 mm. au poste pluviométrique de Lubero ; dans la cuvette aucune station n'observe moins de 30 jours de pluie très abondante.

Malgré quatre mois de saison sèche, le nombre de jours pluvieux est relativement élevé dans les *régions côtières du lac Tanganika, dans les plaines de la Ruzizi et d'Usumbura*. De janvier à mai et d'octobre à décembre, il pleut à peu près un jour sur trois. Les jours de pluie abondante sont moins fréquents que dans les régions citées plus haut ; les jours de pluie très abondante sont nettement moins nombreux. Durant les mois de juin à août, on ne note en moyenne que 0.5 jour de pluie à 5 mm. ; au cours de ces mêmes mois, pendant la période 1930-1939, on a observé un seul cas de jour pluvieux atteignant au moins 20 mm. Pendant la saison pluvieuse, on enregistre 12 jours de précipitations par mois. Dans la plaine d'Usumbura, la moyenne est de 15 jours, en novembre et décembre elle atteint 19 jours. De tout le Congo, c'est à Usumbura que les pluies très abondantes sont le moins fréquentes. On n'observe annuellement que 7 jours pluvieux atteignant au moins 20 mm. ; ceux-ci se répartissent au cours de la saison humide à raison d'un jour par mois. Au cours de la saison pluvieuse, dans la plaine de la Ruzizi et dans les régions côtières du lac Tanganika, les jours de pluie très abondante se répartissent à raison de deux jours par mois ; annuellement on note à peu près seize jours de pluie à 20 mm.

d) Sur le *versant Est de la dorsale congolaise et au Ruanda-Urundi*, pendant la saison humide, il pleut un jour sur deux en moyenne. Sur le versant Est de la dorsale, les jours de pluie abondante sont plus fréquents que dans la cuvette, ils le sont moins que sur le versant Ouest du même massif. Au contraire, la fréquence des pluies très abondantes est inférieure à celle de la forêt ombrophile. Au Ruanda-Urundi, le nombre moyen des jours pluvieux à 5 mm. est moindre que dans la forêt équatoriale et celui des jours à précipitations atteignant au moins 20 mm. y est nettement inférieur.

e) Dans l'*Uelé*, il pleut également toute l'année. Au cours de la saison sèche (décembre à février) et de la saison humide, il pleut

respectivement 5 et 15 jours par mois. Dans le *Haut-Ubangi*, la fréquence de la pluie est beaucoup moins élevée. Pendant la saison sèche, il pleut en moyenne 3 jours par mois; au cours de la saison humide, la moyenne des jours pluvieux est à peu près 10. Les postes situés sur le lac Albert signalent un nombre de jours pluvieux également peu élevé. Pendant la saison humide, Kassenyi mentionne en moyenne 8 jours de pluie par mois. Dans l'Uelé et le Haut-Ubangi, les nombres annuels de jours de pluie abondante et très abondante sont approximativement les mêmes que dans la cuvette centrale. Les pluies abondantes sont également très fréquentes dans les régions avoisinant le lac Albert; quant aux pluies très abondantes, elles sont notablement moins fréquentes que dans l'Uelé et le Haut-Ubangi.

f) *Au Mayumbe et dans le Bas-Congo*, on observe annuellement 90 jours pluvieux; ceux-ci se répartissent quasi uniformément d'octobre à mai. On note deux maxima, l'un en novembre, l'autre en avril. Durant la saison humide, il pleut en moyenne un jour sur trois. Pendant la saison sèche, les jours de pluie abondante sont rares; au Mayumbe, on ne signale aucun cas au cours des mois de juillet et août. De juin à septembre, dans la région du Mayumbe, on ne mentionne aucun jour de pluie atteignant 20 mm.; dans le Bas-Congo, de juin à août, ils sont très rares, certaines stations mentionnent un cas au cours de la période 1930-1939. Au mois de septembre, dans le Nord du Bas-Congo, les jours de pluie très abondante sont plus fréquents (0.4 à Léo-Ouest et 1.2 à Kwamouth). Pendant les mois de la saison humide, la fréquence des jours pluvieux à 5 mm. est aussi élevée que dans la cuvette; il en est de même pour les jours de pluie très abondante.

g) Au *Kasaï et au Katanga*, la fréquence de la pluie est légèrement plus élevée que dans le Bas-Congo. La moyenne des jours pluvieux est 110 pour le Kasaï et le Katanga, elle atteint à peine 100 dans le Bas-Congo. Au Kasaï, la sécheresse n'est pas aussi grande qu'au Mayumbe et Bas-Congo. La grande saison sèche règne de juin à août. En juin et juillet, on note régulièrement un jour de pluie par mois; en août le nombre de jours pluvieux est beaucoup plus élevé: il y pleut un jour sur six en moyenne. Proportionnellement aux moyennes des hauteurs mensuelles de pluies au Kasaï, on remarque, de mai à juin, une brusque diminution et d'août à septembre, une nette augmentation des jours pluvieux. Pendant la saison humide, le nombre moyen de jours pluvieux augmente lorsqu'on se dirige du Nord-Ouest du Kasaï vers le Sud-Est. A Bendela, la moyenne est approximativement de 10 jours par mois, à Dibaya et à Wembo-Niama, elle est de 12 jours. Pour toute cette région, en novembre ou en décembre, on note un maximum de jours pluvieux; pendant ces mois, il pleut à peu près un jour sur deux en moyenne. Nonobstant trois mois de saison sèche, le nombre moyen annuel de jours pluvieux atteignant 5 et 20 mm. est presque aussi élevé que dans la cuvette centrale.

h) Malgré le relief accidenté, dans le *Katanga*, le nombre annuel moyen de jours pluvieux varie peu d'une station à l'autre. Un maximum se marque à Elisabethville. C'est en notant les quantités d'eau condensées dans le pluviomètre sous forme de rosée que la station d'Elisabethville arrive à une moyenne légèrement plus élevée. Cette irrégularité ne s'observe plus dans les moyennes des jours pluvieux à 5, 10 et 20 mm. Au Katanga, pendant la saison humide, la fréquence des jours pluvieux augmente du Nord au Sud. Dans le Nord du Moyen-Katanga, de décembre à mars, il pleut un jour sur deux; dans le Nord du Haut-Katanga, on observe de la pluie trois jours sur cinq, et dans le Sud du Haut-Katanga la fréquence de la pluie est très élevée, on note à peu près trois jours pluvieux sur quatre. Pendant la saison sèche, au fur et à mesure que l'on s'avance du Nord au Sud du Katanga, les pluies abondantes diminuent. Dans l'extrême Sud du Katanga, en juin et juillet, au cours de la période 1930-1939, on ne mentionne aucun jour de pluie atteignant au moins 5 mm. A Kipushya, les jours de pluie à 20 mm. sont inexistants de mai à octobre inclus. Pendant la saison humide, dans le Sud du Katanga, la fréquence des jours de pluie abondante est plus élevée que dans la cuvette; elle est analogue à celle observée sur le versant Ouest de la dorsale congolaise. Au cours de la saison des pluies, on observe mensuellement 15 et 4.5 jours de pluie à 5 et 20 mm.

Il serait contre-indiqué de se fier uniquement aux valeurs moyennes des jours pluvieux. Si les valeurs annuelles varient peu autour de la moyenne, les variations mensuelles d'une année à l'autre sont assez importantes. Il est nécessaire de connaître les limites entre lesquelles les valeurs réelles peuvent osciller. Il faut particulièrement porter l'attention sur les mois au cours desquels la petite saison sèche domine ainsi que ceux pendant lesquels débute ou finit la grande saison sèche. Certaines années, ces mois sont secs, voire absolument secs, d'autres années ils sont mi-humides à humides. En agriculture et en hydrographie, la connaissance des limites extrêmes entre lesquelles les nombres mensuels et annuels des jours pluvieux à 0.1, 1, 5, 10 et 20 mm. peuvent varier, présente un intérêt tout particulier.

Les tableaux VII à XII fournissent ces limites, ils indiquent respectivement les nombres maxima et minima de jours à précipitations atteignant 0.1, 1, 5, 10 et 20 mm.

C. — *Intensité des précipitations.*

1. *Intensité moyenne des précipitations.*

Le rapport des hauteurs moyennes mensuelles et annuelles aux nombres de jours pluvieux correspondants, fournit l'intensité moyenne des précipitations (Niederschlagdichte) ou « l'intensité de la pluie »

(Regenintensität) par mois et par année. L'intensité des précipitations exprime en millimètres la hauteur de pluie qui tombe en moyenne par jour pluvieux. W. Semmelhack (28) fait remarquer que l'intensité

TABLEAU 5.

Intensité moyenne des précipitations

(période 1930-1939)

	Stations	J.	F.	M.	A.	M.	J.	J.	A.	S.	O.	N.	D.	Année
A¹	Boende	17.0	18.3	17.5	14.2	12.2	16.0	15.9	17.3	19.1	17.5	15.8	14.4	16.2
	Bosondongo	18.4	20.5	19.8	18.8	16.9	18.5	14.8	19.9	20.3	20.5	22.3	18.8	19.4
A²	Yangambi	11.1	12.6	11.9	8.9	13.3	10.8	12.9	15.8	11.4	14.0	11.0	11.8	12.1
	Eala	8.6	14.8	9.8	12.9	9.4	9.0	11.3	13.3	11.4	12.1	11.2	11.9	11.2
B¹	Lukolela	16.4	16.9	18.4	16.4	13.5	15.2	12.8	16.3	14.1	10.0	13.2	12.1	15.1
B²	Bambesa	9.3	11.3	12.3	15.1	13.2	11.0	11.4	12.7	12.6	10.7	10.3	7.9	11.9
	Ebonda	9.2	10.7	13.9	14.4	17.0	14.1	13.3	12.2	13.5	16.3	13.9	11.5	14.4
C¹	Nyanza-Lac	10.5	11.9	12.1	13.1	8.6	5.8	10.0	6.0	8.0	7.8	8.9	9.8	10.5
	Usumbura	6.3	8.5	8.1	6.8	5.8	4.7	5.6	4.0	5.6	4.6	5.4	6.3	6.4
C²	Kamituga	15.9	16.5	15.4	16.5	17.1	12.3	13.5	13.7	14.3	18.9	15.0	17.7	15.9
	Lubero	7.4	11.4	9.5	9.8	8.2	8.9	8.5	7.5	8.3	7.6	8.1	8.1	8.7
C³	Tshibinda	10.2	11.9	10.0	11.6	9.3	8.6	5.6	8.4	10.7	11.4	8.7	10.5	10.2
	Kalehe	10.1	10.9	10.7	14.7	13.2	12.7	8.6	8.7	11.8	10.7	11.3	12.0	11.6
D¹	Kitega	8.7	10.2	10.4	11.1	9.6	6.1	5.0	5.6	8.1	8.4	8.0	7.9	9.2
	Kigali	9.0	10.3	9.7	10.2	9.3	9.2	6.4	6.1	7.6	8.5	8.4	9.0	9.0
D²	Nyanza-Ruanda	7.9	8.9	7.6	9.7	8.5	6.2	4.4	6.0	6.6	10.3	6.7	6.0	7.6
	Kabgaye	10.3	9.8	10.3	11.3	11.1	11.6	18.8	7.1	8.6	8.0	6.8	8.3	9.5
	Nyundo	5.4	6.8	7.6	6.5	6.2	5.3	3.2	8.0	8.1	6.6	5.6	4.9	6.3
E	Nioka	5.0	10.0	8.3	9.8	9.1	8.2	8.5	8.6	8.8	6.8	6.9	7.6	8.3
	Adia	8.0	9.1	9.0	11.1	11.9	12.1	11.4	13.8	14.1	12.6	11.3	8.0	11.8
F	Molegbwe	16.9	17.6	18.3	18.6	16.7	16.7	20.3	20.2	14.0	19.4	13.3	14.6	17.7
	Gangala-Na-Bodio	5.8	10.4	13.0	12.4	15.3	15.3	16.4	14.1	16.9	14.0	9.1	11.3	13.7
H	Lukula	19.4	15.1	11.8	14.9	13.6	—	—	—	2.2	4.9	17.1	14.5	13.6
I	Moerbeke	12.8	15.3	14.0	15.6	12.5	10.0	0.5	3.0	7.6	13.2	12.8	15.4	13.8
	Lemfu	15.0	13.0	14.9	15.6	14.9	4.1	1.7	3.3	7.0	15.6	14.9	14.8	14.3
K¹	Bendela	17.3	22.6	19.3	14.5	12.5	10.4	17.5	9.5	15.5	19.7	16.8	18.6	17.0
K²	Dibaya	11.9	13.2	12.6	12.6	10.8	10.0	11.4	10.9	13.5	17.2	15.9	15.3	13.8
L	Kongolo	11.3	10.9	11.4	11.2	9.8	5.0	5.0	18.7	9.6	9.5	14.0	11.1	11.3
	Gandajika	12.1	8.8	12.9	13.8	8.4	2.5	6.4	7.1	13.2	12.8	14.4	14.5	12.5
	Kjabukwa	15.3	17.1	14.0	14.9	10.6	—	0.5	11.4	8.9	12.9	14.2	17.3	12.4
M¹	Lusaka-St-Jacques	8.0	8.6	8.4	8.8	4.1	6.3	4.0	6.2	3.3	7.2	8.4	8.8	8.0
M²	Katentania	10.5	8.9	10.8	9.4	4.1	0.6	—	12.5	7.9	10.7	11.0	9.6	9.9
	Elisabethville	11.0	9.5	8.8	3.9	4.2	3.0	—	5.0	3.3	5.2	8.7	10.3	8.9
	Kipushya	12.3	11.8	11.0	4.7	3.6	9.0	—	2.5	3.0	4.6	8.9	11.0	10.6
	UCCLE	4.0	3.1	2.7	3.9	4.2	4.4	5.1	4.7	5.0	5.0	4.3	4.0	4.2

moyenne des précipitations ne représente pas la hauteur de pluie la plus probable à laquelle il faut s'attendre lors d'un jour pluvieux. La quantité d'eau recueillie le plus fréquemment est nettement inférieure à l'intensité moyenne des pluies. Cet écart est dû aux fortes pluies qui influencent notablement la moyenne arithmétique des intensités. De ce fait, l'intensité moyenne des précipitations n'est pas d'un très grand intérêt. Pour une station déterminée, on se ferait une idée exacte de la distribution de l'intensité des pluies en ordonnant par petits groupes, par exemple de 2 en 2 mm., les quantités de pluies tombées au cours d'une longue période d'observation. Les résultats de tels calculs nous prendraient trop de place; nous nous contenterons de déterminer les moyennes mensuelles et annuelles de l'intensité des précipitations pour quelques stations principales seulement. Les valeurs obtenues sont mentionnées au tableau 5; en les associant au nombre moyen de jours pluvieux atteignant au moins 1/10, 1, 5, 10 et 20 mm., on pourra obtenir une première indication sur la distribution de l'intensité moyenne des précipitations.

Au Congo, la « Niederschlagdichte » varie de 0 à 21 mm.; en Belgique, elle oscille dans des limites beaucoup plus restreintes. A Uccle, l'intensité moyenne mensuelle des précipitations varie entre 3 et 5 mm.; les pluies les plus intenses s'observent en juillet; elles sont dues aux fortes averses orageuses qui tombent durant ce mois. Dans la forêt équatoriale ombrophile et sur le versant Ouest de la dorsale congolaise, l'intensité moyenne des précipitations est voisine de 15 mm.; elle est approximativement la même pour les différents mois de l'année. L'intensité des pluies paraît diminuer lors des passages du soleil aux tropiques; elle augmente aux époques des équinoxes. A première vue, pour ces deux régions il semble que l'intensité moyenne des pluies soit plus élevée au Sud de l'équateur qu'au Nord. Notons cependant que, dans l'extrême Nord de la forêt équatoriale, les intensités moyennes des pluies sont également élevées. Les moyennes mensuelles varient de 13 à 20 mm.

C'est dans les territoires du Ruanda-Urundi que l'intensité moyenne des pluies est la plus faible: elle oscille au voisinage de 9 mm. durant les mois humides et de 5 mm. pour les mois secs.

Les pluies du Bas-Congo et du Mayumbe sont plus intenses que celles du Katanga; en général pour ces trois régions, c'est au cours des mois humides que l'intensité moyenne des précipitations est la plus élevée. Les rares pluies qui tombent pendant la saison sèche sont en moyenne d'une moindre intensité.

Les pluies sont relativement intenses au Kasaï, et en particulier sur le versant du plateau de Lunda. L'intensité moyenne des précipitations reste même élevée au cours des mois de saison sèche.

2. *Précipitations maxima en vingt-quatre heures.*

L'étude détaillée de l'intensité des précipitations nécessite l'examen des hauteurs maxima tombées au cours d'une journée entière, ainsi que des pluies fortes de courte durée. Ces deux données sont des plus intéressantes à déterminer. Elles constituent deux éléments climatologiques très importants dans le domaine des travaux publics. Elles interviennent dans les calculs des débits de canalisations et constructions hydrauliques tels que : canaux, digues, barrages, etc. On tient également compte des pluies fortes de courte durée dans les constructions urbaines et notamment dans les installations collectant l'eau : toitures, égoûts, etc.

L'exécution rationnelle des travaux de drainage et d'irrigation nécessite la connaissance des plus fortes précipitations en des intervalles de temps relativement courts : un jour, une heure, une minute. Dans les vallées, les pluies de courte durée anormalement fortes peuvent provoquer des inondations. En pays montagneux, elles peuvent donner lieu à des glissements de terrains ; elles ont des conséquences néfastes sur l'érosion, l'alluvionnement et la décomposition des roches.

Le tableau XIII indique, pour un bon nombre de stations principales, la moyenne des hauteurs maxima tombées en vingt-quatre heures. Dans le tableau XIV, nous avons renseigné les extrêmes des cotes maxima enregistrées en vingt-quatre heures au cours de la période 1930-1939. Les fortes averses orageuses provoquées par les puissants nuages de convection qui se forment au-dessus de la forêt équatoriale, expliquent les fortes quantités de pluies recueillies en un jour, par les postes pluviométriques situés au centre de la cuvette. Dans toute la forêt équatoriale, au cours des différents mois de l'année, la moyenne des précipitations maxima en vingt-quatre heures oscille entre 40 et 50 mm. En janvier, nous avions remarqué une diminution des hauteurs moyennes des pluies mensuelles ; de même on note une diminution de la moyenne des cotes maxima en vingt-quatre heures. En octobre, cette moyenne augmente ; pour certaines stations, elle dépasse même 60 mm. Les précipitations maxima absolues en vingt-quatre heures, observées au cours de la période 1930-1939 dépassent toujours 100 mm. Seul le poste de Barumbu n'a pas atteint cette valeur ; Eala a recueilli 144.6 mm. en un jour. Comme le montre le tableau XV, les quantités maxima absolues d'eau recueillie en un jour représentent 5 à 9 p. c. de la hauteur moyenne annuelle ; le pourcentage est d'autant plus élevé que la hauteur annuelle est faible.

Dans les régions montagneuses de l'Est de la colonie, la moyenne des cotes maxima observées en un jour est également élevée ; elle semble diminuer à proximité des crêtes. Sur le versant Ouest de la dorsale congolaise, il peut tomber habituellement jusqu'à 80 mm. en

un jour. A Mwindo, on a observé 132 mm. en vingt-quatre heures. Sur le versant Est du même massif, la moyenne des quantités de pluies les plus abondantes recueillies en une journée est plus faible; pendant les mois humides, elle oscille entre 30 et 40 mm. Dans les territoires du Ruanda-Urundi, les fortes quantités de pluie observées en un jour sont nettement moindres que dans dans les régions citées ci-dessus. On a rarement relevé plus de 100 mm. en un jour. Pendant la saison humide, lors des jours pluvieux, on relève 30 à 40 mm. en moyenne. Dans ces régions montagneuses, au cours de la saison sèche, il arrive de recueillir de fortes quantités de pluie en un jour (se référer aux stations suivantes : Usumbura, Kalehe et Nyanza-Ruanda ont respectivement relevé au cours du mois de juin 83, 78 et 67 mm. en un jour). Ces fortes quantités de pluie sont dues aux averses orageuses qui se déversent sur les flancs des montagnes au cours de l'été; elles sont rares: en effet, en juin on note à peine 0.5 jour de pluie atteignant au moins 20 mm.

C'est sur les flancs des chaînes volcaniques que l'on doit s'attendre aux plus fortes intensités maxima en un jour. Les quelques stations que nous possédons dans ces régions n'ont observé que durant une courte période. Plusieurs de ces postes signalent des orages d'une extrême violence.

Dans le Bas-Congo et au Katanga, au cours de la saison sèche, les pluies sont moins intenses que dans les chaînes montagneuses de l'Est. Au Mayumbe, de juin à août, l'intensité maximum ne paraît pas dépasser 15 mm. en un jour. Dans le Bas-Congo, aux mois de juin et juillet, ce maximum atteint 30 mm.; dans l'extrême Nord de cette région, de telles valeurs sont nettement dépassées. A Kwamouth, au mois de juillet, au cours de la période 1930-1939, on a relevé jusque 58 mm. en un jour. Des pluies d'une telle intensité sont très rares (1 cas sur 10); elles dépassent plusieurs fois la moyenne mensuelle des mois correspondants. A Léopoldville, au mois d'août, la moyenne mensuelle est seulement de 5 mm. et l'on observe jusqu'à 24 mm. en un jour. A Madimba, en juin, la quantité maximum absolue recueillie en vingt-quatre heures est de 30 mm. et la moyenne mensuelle n'est que de 5 mm.

Dans le Nord du Moyen-Katanga, de juin à juillet, l'intensité maximum atteint approximativement 40 mm. en un jour; elle ne dépasse pas 20 mm. dans le Sud. Dans le Haut-Katanga, l'intensité maximum diminue à mesure qu'on s'avance vers le Sud; les pluies de 10 mm. sont exceptionnelles: en juillet on ne signale aucun jour pluvieux atteignant au moins 1 mm. Dans ces différentes régions (Katanga, Bas-Congo et Mayumbe), pendant la saison humide, les intensités maxima en vingt-quatre heures dépassent généralement 100 mm.; elles représentent 50 à 100 p.c. de la moyenne mensuelle des mois correspondants. Parmi les très fortes pluies observées jusqu'à présent, signalons 168 mm. en un jour à Lukula, 147 mm. à Léopoldville, 145 mm. à Kanzenze et 154 mm. à Kiniati.

Dans les régions situées sous le vent des Monts Marungu, l'intensité maximum dépasse rarement 60 mm. en un jour.

Au Kasaï, l'intensité moyenne maximum en un jour est très forte pendant la saison humide; elle varie entre 50 et 60 mm.; pendant la saison sèche, elle reste relativement élevée. En juin et juillet, la moyenne des plus grandes pluies en un jour oscille entre 10 et 20 mm.; en avril et en août, elle varie entre 30 et 40 mm. Même au cours de la saison humide, il arrive que l'intensité maximum en un jour dépasse la moyenne mensuelle. A Bendela, en février, l'intensité maximum atteint 168 mm. en vingt-quatre heures et la moyenne mensuelle est seulement de 163 mm. Durant la grande saison sèche, les pluies abondantes sont plus fréquentes que dans le Mayumbe, le Bas-Congo et le Katanga. Dans le Haut-Ubangi, l'Uelé et le bassin du lac Albert, au cours de la saison humide, les quantités maxima recueillies en un jour dépassent généralement 100 mm. A Kassenyi, l'intensité maximum absolue est de 156 mm. en un jour; elle représente 17 p. c. de la hauteur moyenne annuelle.

A Uccle, l'intensité maximum moyenne est voisine de 15 mm.; l'intensité maximum absolue atteint 42.8 mm. M. L. Poncelet considère les pluies de 45 mm. comme exceptionnelles (27). On atteint couramment trois fois ces valeurs dans la plupart des régions naturelles congolaises.

De même que pour l'intensité moyenne des précipitations, l'intensité maximum moyenne en un jour ne représente pas la quantité d'eau la plus probable à laquelle il faut s'attendre lors des jours extrêmement pluvieux. La valeur la plus probable est inférieure à l'intensité maximum moyenne; celle-ci est très influencée par les extrêmes.

3. *Pluies fortes de courte durée.*

Il nous a paru intéressant de réunir dans un tableau les pluies fortes de courte durée que nous avons relevées dans les différentes régions du Congo Belge. Nous disposons de très peu de renseignements pour déterminer l'intensité des fortes averses.

La documentation est constituée par les pluviographes Hellmann installés dans les stations de 1er ordre. Les données fournies par les pluviographes sont très précieuses; elles permettent de déterminer avec précision la durée et l'intensité instantanée des précipitations. Le pluviographe permet également l'étude détaillée de la répartition de la pluie au cours de la journée. Malheureusement, au cours de la période 1930-1939, on ne compte que 4 pluviographes pour toute la colonie (Kongolo, Tshibinda, Léopoldville, Elisabethville). De plus, les feuilles d'enregistrement des pluviographes furent envoyées très irrégulièrement, certaines se sont égarées et à présent nous ne possédons que très peu d'années complètes.

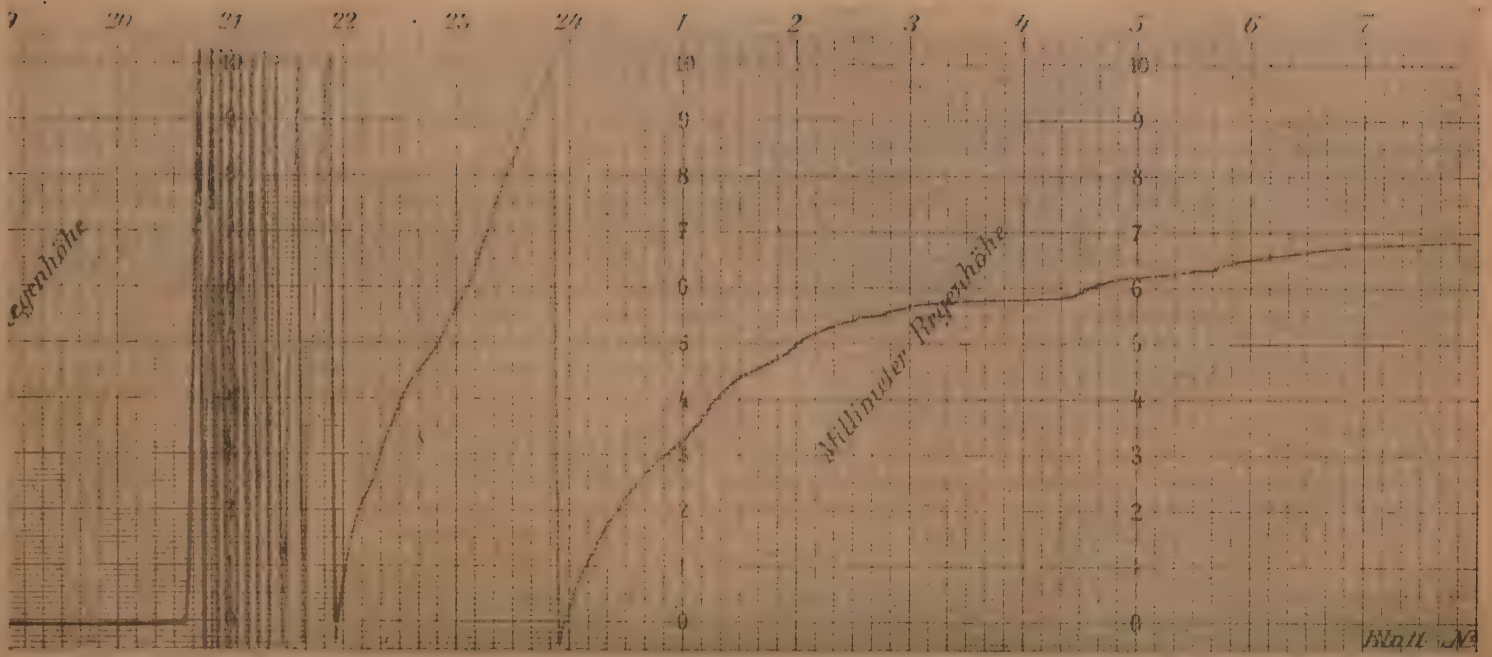


Fig. 87. — Pluviogramme enregistré à Léopoldville pendant la nuit du 30 janvier 1936.

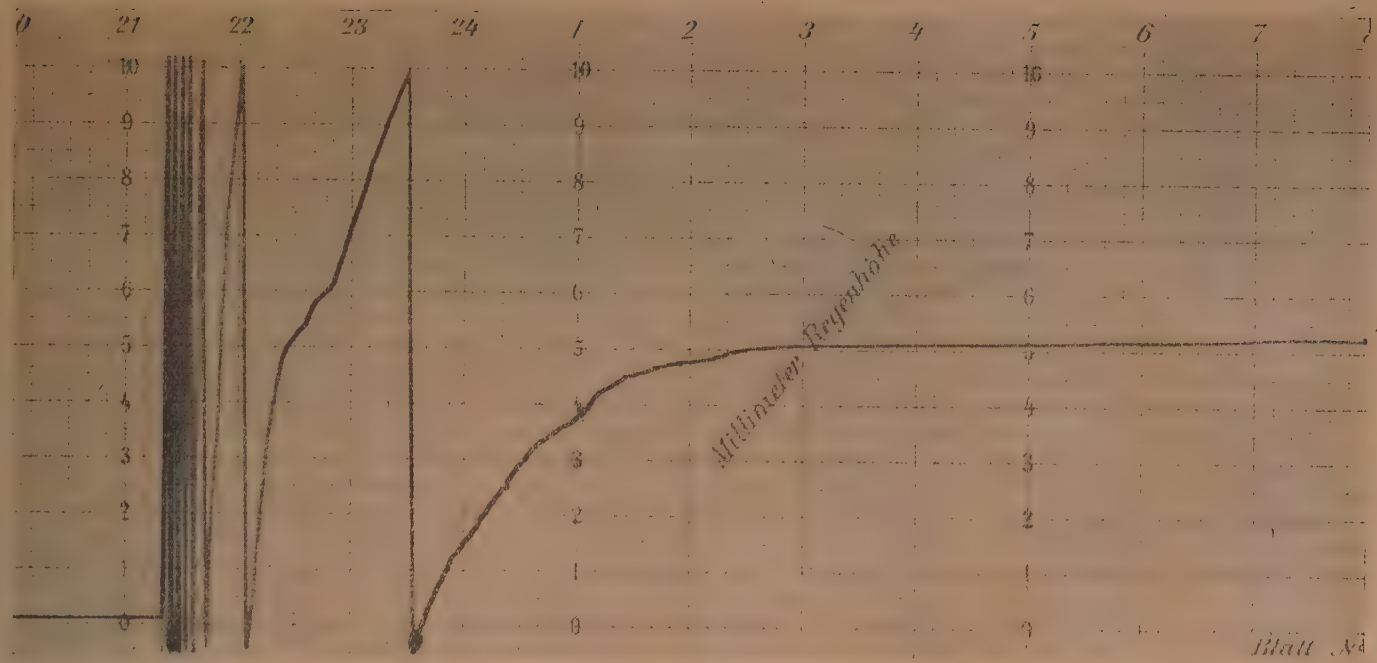


Fig. 88. — Pluviogramme enregistré à Léopoldville pendant la nuit du 6 mai 1936.

Depuis quelques années, certains observateurs du réseau climatologique notent la quantité d'eau tombée au cours des fortes averses, ainsi que leur durée. M. L. Poncelet fait remarquer (27) que cette façon de procéder introduit deux sources d'erreur. Les observateurs évaluent la durée des averses; la plupart arrondissent toujours à 5 ou à 10 minutes, de sorte que cette évaluation ne fournit qu'une approximation grossière. La seconde erreur provient de ce que, au cours d'une averse, l'intensité varie constamment et l'on n'obtient ainsi qu'une valeur moyenne de l'intensité de l'averse.

Pour de nombreux points du Congo Belge, nous ne possédons aucun renseignement au sujet de l'intensité des averses. Pour d'autres endroits, les renseignements ne s'étendent que sur une courte période. Etant donné le caractère isolé des averses, les valeurs que nous signalons ci-dessus ne sont que provisoires. Il est vraisemblable que ces données se modifieront avec le développement et le perfectionnement du réseau climatologique congolais.

Les valeurs les plus élevées des fortes pluies de courte durée sont atteintes plus fréquemment dans les stations d'altitude et dans celles de la forêt équatoriale. Mais, au cours des pluies orageuses, elles peuvent se présenter partout. Les précipitations orageuses présentent un caractère normal d'averse.

Sur toute l'étendue de la colonie, à une averse intense de courte durée (quinze à trente minutes), succède généralement une pluie fine qui, parfois, dure plusieurs heures. Quant aux averses de longue durée, il arrive fréquemment qu'elles se présentent espacées par des accalmies se répétant plusieurs fois consécutivement au cours de deux ou trois heures au plus, avec une intensité variable. La plupart des averses de longue durée se terminent également par une pluie fine et continue. Les pluviogrammes (fig. 87 et 88) reproduisant les pluies tombées à Léopoldville respectivement au cours des nuits du 30 janvier 1936 et du 6 mai 1936, nous donnent l'allure des précipitations après de fortes averses. Après l'averse du 30 janvier 1936, il a plu d'une façon continue avec une intensité décroissante pendant près de dix heures. Après la forte pluie du 5 mai 1936, il a plu pendant près de cinq heures. Au Katanga et dans le Bas-Congo, pendant la saison pluvieuse, après de fortes averses, on observe fréquemment des pluies continues d'une durée de plus de dix heures. Après une forte averse, sur les flancs de la dorsale congolaise et particulièrement sur les versants du Ruwenzori, il pleut parfois pendant toute une journée. Dans le bassin du lac Albert et dans le Nord du Congo Belge, les pluies ont une durée moins longue.

Au cours des averses, dans les régions montagneuses de l'Est de la colonie, l'intensité la plus forte est généralement atteinte peu après l'apparition de la pluie; dans la forêt équatoriale et les régions Sud du Congo, la pluie tombe brutalement avec une très grande intensité.

Analysons succinctement les intensités des fortes averses que nous avons relevées. L'intensité moyenne des fortes averses de courte

TABLEAU 6.

Pluies fortes de courte durée

	Stations	Dates	Hauteur en m/m d. l. pluie recueillie	Durée de l'averse en minutes	Remarques
A.	Boende	19 novembre 1934	71.2	60	
		29 janvier 1936	105.6	90	
		14 mars 1939	24.0	14	
	Gazi	14 mars 1933	23.5	5	
	Ibeke	1 mai 1937	33.0	15	
		14 septembre 1939	64.8	45	
B.	Batama	21 juin 1939	69.9	80	
	Gemena	6 septembre 1939	36.3	15	
	Kindu	22 mars 1939	78.0	60	
C.	Alimba	22 mars 1939	47.0	30	
	Lutunguru	18 novembre 1938	61.5	30	
		13 octobre 1939	61.0	30	
	Tshibinda	18 avril 1928	25.9	24	dont 21.7 en 14 min.
		31 octobre 1930	53.0	87	dont 21 en 12 min.
		24 mars 1931	20.2	120	dont 14.1 en 14 min. L'intensité initiale de cette averse fut de 5 m/m en quelques secondes.
		15 septembre 1936	8.5	3	
		5 novembre 1936	20.0	10	
		juin 1937	40.5	24	
		21 juin 1937	42.3	25	
D.	Astrida	22 mai 1939	61.2	45	
	Dendezi	19 novembre 1932	29.0	15	
	Iremera	12 novembre 1938	120.4	75	
	Makamba	3 mars 1938	16.4	5	
	Mibirizi	11 janvier 1938	46.0	30	
	Mugera	21 février 1939	37.0	20	
E.	Adia	30 septembre 1937	93.0	3 h.	
	Berunda	12 juin 1939	33.6	20	
	Bunia	14 juillet 1938	84.0	60	
	Djugu	8 septembre 1938	51.6	35	
	Geti	21 septembre 1938	81.5	90	
	Vieux-Kilo	20 avril 1938	40.9	30	
F.	Watsa	20 mai 1939	100.2	2 h. 30	
H.	Kangu	1 juin 1936	73.6	2 h.	
		16 janvier 1937	82.2	2 h. 40	
		26 février 1937	111.8	3 h. 25	
I.	Kitobola	16 avril 1915	29.9	40	dont 24 en 20 min.
	Léopoldville	28 avril 1934	37.3	42	dont 25 en 10 min.
		21 février 1934	55.6	32	
		10 novembre 1934	119.0	4 h. 37	dont 50 en 37 min.
		29 mars 1935	46.2	30	
		3 juillet 1935	20.0	30	
		14 novembre 1935	45.7	30	
		30 janvier 1936	122.5	5 h. 20	dont 108.1 en 83 min. 93.2 en 60 min.
		6 mai 1936	78.6	3 h. 40	dont 42.3 en 17 min. 31.5 en 10 min
		18 novembre 1938	74.1	60	

	Stations	Dates	Hauteur en m/m d. l. pluie recueillie	Durée de l'averse en minutes	Remarques
K.	Banningville	28 avril 1938	114.0	6 h.	
	Katanda	13 janvier 1939	107.0	4 h. 30	
		19 février 1938	118.0	6 h.	
L.	Ankoro	27 février 1939	117.8	4 h.	
	Bibanga	19 février 1938	126.0	5 h.	
	Kongolo	24 janvier 1930	52.6	32	
		17 octobre 1930	64.4	3 h. 30	dont 35 en 20 min. 22 en 10 min.
	Mukukutshi	24 octobre 1937	107.8	7 h.	
	Tshofa	7 juillet 1938	71.0	45	
		13 septembre 1938	73.0	45	
		16 décembre 1938	123.0	45	
M.	Baudouinville	8 janvier 1928	86.3	3 h. 55	dont 50 en 50 min.
	Elisabethville	6 février 1913	20.4	25	dont 15 en 8 min.
		1 novembre 1913	13.0	10	
		mars 1917	32.2	20	
		avril 1923	160.0	2 h. 40	
		15 février 1927	27.0	20	dont 20 en 10 min.
		27 février 1930	53.0	60	
		21 janvier 1931	108.5	9 h.	dont 37 en 30 min.
		1 janvier 1931	56.0	1 h. 24	dont 42 en 35 min.
	Mutshasha	15 mars 1935	39.7	15	
	La Munama	4 décembre 1928	45.1	25	
	Musonoï	14 mars 1929	99.7	2 h.	

durée (dix à trente minutes) est approximativement de l'ordre de 2 mm. à la minute pour toutes les régions congolaises. En Belgique, on atteint parfois cette intensité dans des averses d'une durée de cinq à dix minutes. L'intensité maximum dépasse 5 mm. à la minute dans les averses de très courte durée (quelques minutes); elle ne paraît pas dépasser 10 mm. Parmi les très fortes averses de courte durée, citons: 23.5 mm. en cinq minutes observé à la Station de Gazi le 14 mars 1933, ce qui constitue approximativement une intensité de 5 mm. à la minute. Cette intensité fut sensiblement dépassée à Léopoldville au cours de l'averse du 6 mai 1936.

Pour les averses d'une durée plus longue (trente à soixante minutes), l'intensité moyenne oscille entre 1 et 2 mm. à la minute; l'intensité maximum observée est proche de 3 mm. à la minute (se référer à la Station de Tshofa qui mentionne 123 mm. en quarante-cinq minutes le 16 décembre 1938). En Belgique, jusqu'à présent, on ne cite aucune pluie d'une pareille intensité.

Quant aux averses d'une durée plus longue (une à deux heures), l'intensité maximum ne paraît pas dépasser 2 mm. à la minute. On note 108.1 mm. en quatre-vingt-trois minutes à Léopoldville et 120.4 mm. en septante-cinq minutes à Iremera. Au cours des orages violents qui se manifestent à proximité des volcans en éruption, les valeurs précédentes sont certainement dépassées; malheureusement nous ne possédons aucun renseignement précis sur ces régions.

D. — *Fréquence des jours de pluie consécutifs.*

Le tableau 7 reproduit pour chaque mois de l'année le total des jours pluvieux observés en vingt-cinq ans à Eala et Elisabethville et en dix ans à Gandajika, groupés en périodes de 1, 2, 3, 4 jours de pluie. Les stations d'Eala, de Gandajika et d'Elisabethville se situent respectivement dans les régions à régime pluviométrique équatorial, subéquatorial et à tendance tropicale.

TABLEAU 7.

Jours pluvieux consécutifs

A. — EALA

(Nombre de cas en vingt-cinq ans)

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Janvier	95	35	8	1	1	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—
Février	117	35	6	3	1	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—
Mars	105	43	12	7	3	1	—	—	—	—	—		—	—	—
Avril	107	44	13	5	6	1	1	—	1	1	1	—	—	—	—
Mai	122	43	17	4	1	7	2	2	—	—	—		1	—	—
Juin	80	38	14	9	4	3	3	1	—	—	—	1	—	—	—
Juillet	88	23	8	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Août	100	39	12	5	3	—	1	2	1	—	—	—	—	—	—
Septembre	101	47	21	9	2	5	3	1	—	—		1	—	—	—
Octobre	104	50	21	8	10	2	2	2	—	2	—	—	—	—	—
Novembre	90	29	21	9	5	6	1	—	1	2	—	—	1	1	1
Décembre	88	45	19	7	4	4	—	1	—	—	—	—	—	—	—
25 années	1,197	471	172	69	40	29	14	9	3	5	1	2	2	1	1
Par an	47.9	18.8	6.9	2.8	1.6	1.2	0.6	0.4	0.12	0.2	0.04	0.08	0.08	0.04	0.04

B. — GANDAJIKA

(Nombre de cas en dix ans)

	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Janvier	40	20	7	4	1	1	1	—	—
Février	44	17	5	2	—	—	—	1	1
Mars	44	14	11	7	2	—	—	—	—
Avril	28	12	10	6	2	1	2	—	1
Mai	25	4	1	—	—	—	—	—	—
Juin	4	—	—	—	—	—	—	—	—
Juillet	5	3	—	—	—	—	—	—	—
Août	18	8	—	—	—	—	—	—	—
Septembre	45	9	3	1	1	—	—	—	—
Octobre	44	15	5	3	—	—	—	—	—
Novembre	39	18	15	1	4	—	1	—	—
Décembre	43	13	7	6	2	2	1	1	—
10 années	379	133	64	30	12	4	5	2	2
Par an	37.9	13.3	6.4	3.0	1.2	0.4	0.5	0.2	0.2

a) Dans le Haut-Katanga, au cours de la saison humide, les longues périodes pluvieuses sont relativement fréquentes. A Elisabethville, la plus longue période pluvieuse ne paraît pas dépasser cinquante jours pluvieux consécutifs : voici les plus longues périodes pluvieuses observées au cours de la période 1915-1939.

1931 : du 20 janvier au 28 février ... 39 jours
1933 : du 25 janvier au 5 mars ..... 40 »
1936 : du 12 février au 20 mars ..... 39 »
1938 : du 6 janvier au 19 février ... 44 »

Les longues périodes pluvieuses sont relativement plus fréquentes que les courtes de un ou deux jours, bien que celles-ci soient de loin plus nombreuses.

b) Dans les régions à régime pluviométrique subéquatorial (2 saisons pluvieuses et 2 saisons sèches : une grande et une petite), les longues périodes pluvieuses sont moins fréquentes que dans les régions jouissant d'un régime à tendance tropicale (une saison pluvieuse et une saison sèche). La fréquence des courtes périodes pluvieuses y est plus élevée. Pour ces régions, nous ne possédons malheureusement aucune station présentant une longue période d'obser-

C. — E

(Nomb

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Janvier	35	19	20	10	11	10	6	3	2	2	2	4	1
Février	23	17	13	11	7	7	3	3	1	3	2	2	1
Mars	30	19	18	13	12	6	5	5	8	4	1	1	1
Avril	34	19	19	6	4	—	1	1	—	—	—	1	—
Mai	10	3	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Juin	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Juillet	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Août	2	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Septembre	6	2	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Octobre	45	14	4	—	3	1	—	1	—	—	—	—	—
Novembre	50	31	14	10	4	7	6	2	—	—	2	1	2
Décembre	43	18	18	16	6	8	3	4	3	2	6	3	2
25 années	280	142	108	67	47	39	24	19	14	11	13	12	7
Par an	11.2	5.7	4.3	2.7	1.9	1.6	0.96	0.76	0.56	0.44	0.52	0.48	0.28

vation continue et homogène. Gandajika est la station la plus représentative pour ces régions; elle possède une série de dix années d'observation (1930-1939). Au cours de la décade 1930-1939, la plus longue période pluvieuse a été observée en 1936; elle a duré douze jours, du 26 décembre 1936 au 6 janvier 1937. Au cours des périodes de grande pluviosité, on a recueilli jusqu'à 270 mm. en dix jours. Dans le Haut-Katanga, l'intensité des pluies au cours des longues périodes pluvieuses est moins élevée. A Elisabethville, en janvier 1921, on a recueilli 265 mm. de pluie au cours d'une période pluvieuse de quatorze jours; c'est une des pluies les plus abondantes observées au cours de la période 1915-1939.

c) Dans les régions à régime pluviométrique équatorial (pas de saison sèche, mais 2 maxima de pluviosité), les courtes périodes pluvieuses de un à deux jours sont notablement plus fréquentes que dans les autres régions. Les pluies sont généralement espacées par des intervalles d'une durée de un, deux, trois jours sans pluie.

Les longues périodes pluvieuses s'observent aux époques des équinoxes; on observe rarement quinze jours pluvieux consécutifs.

Aux périodes des solstices, on observe rarement 5 jours pluvieux consécutifs.

HVILLE

25 ans)

16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
1	1	1	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—
—	1	—	3	—	—	—	1	—	—	—	—	2	—	—	—
1	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
2	—	1	1	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1
4	2	2	5	2	—	—	1	—	1	—	—	2	—	—	1
0.16	0.08	0.08	0.2	0.08	—	—	0.04	—	0.04	—	—	0.08	—	—	0.04

CHAPITRE IV

A. — *Régimes pluviométriques du Congo Belge.*

1. Dans les régions tempérées, les variations thermiques très accentuées différencient les climats et les saisons. Dans la zone tropicale où la température est quasi constante, c'est essentiellement la variation de la pluviosité qui régit la transition entre les climats et les saisons. De ce fait, l'étude du régime pluviométrique présente un très grand intérêt dans les pays chauds où à chaque régime correspond un type de végétation, une faune et une flore déterminées. E. De Martonne (22) écrit à ce sujet: « En Afrique, on peut noter qu'au régime équatorial correspond la forêt vierge avec ses peuples primitifs; au régime subtropical, le paysage de parc et la forêt galerie, les populations agricoles et sédentaires, d'organisation politique rudimentaire; au régime tropical, la savane passant graduellement à la steppe et au désert zone de déplacement des populations pastorales guerrières (Harmites, Wahuma, Peuls) et zone de fondation des Etats soudaniens. »

Au point de vue dynamique, la force de Coriolis due à la rotation de la Terre est négligeable au voisinage de l'équateur. En effet, en un point déterminé, la force de Coriolis due à la rotation de la Terre est donnée par la formule:

$$\gamma_c = 2\ V\ \omega \sin \varphi$$

ω = vitesse angulaire de rotation de la Terre.
V = vitesse du vent.
φ = latitude du point considéré.

Près de l'équatenr, sin φ étant très faible, on peut négliger γ_c. Dès lors, les seules forces qui entrent en jeu sont la pesanteur, le gradient de pression et éventuellement la force centrifuge. Dès lors, en négligeant le frottement, on peut dire que, dans les régions équatoriales, l'air se déplace suivant le gradient barique, c'est-à-dire normalement aux isobares des hautes vers les basses pressions.

La circulation atmosphérique générale est régie par les alizés Nord-Est et Sud-Est qui convergent vers le front tropical (Chap. II fig. 82 à 85). Ils sont séparés par une zone appelée zone de calmes équatoriaux. De l'inégale distribution des continents entre les deux hémisphères (l'hémisphère austral étant en grande partie constitué

Allure annuelle des précipitations au Congo Belge.

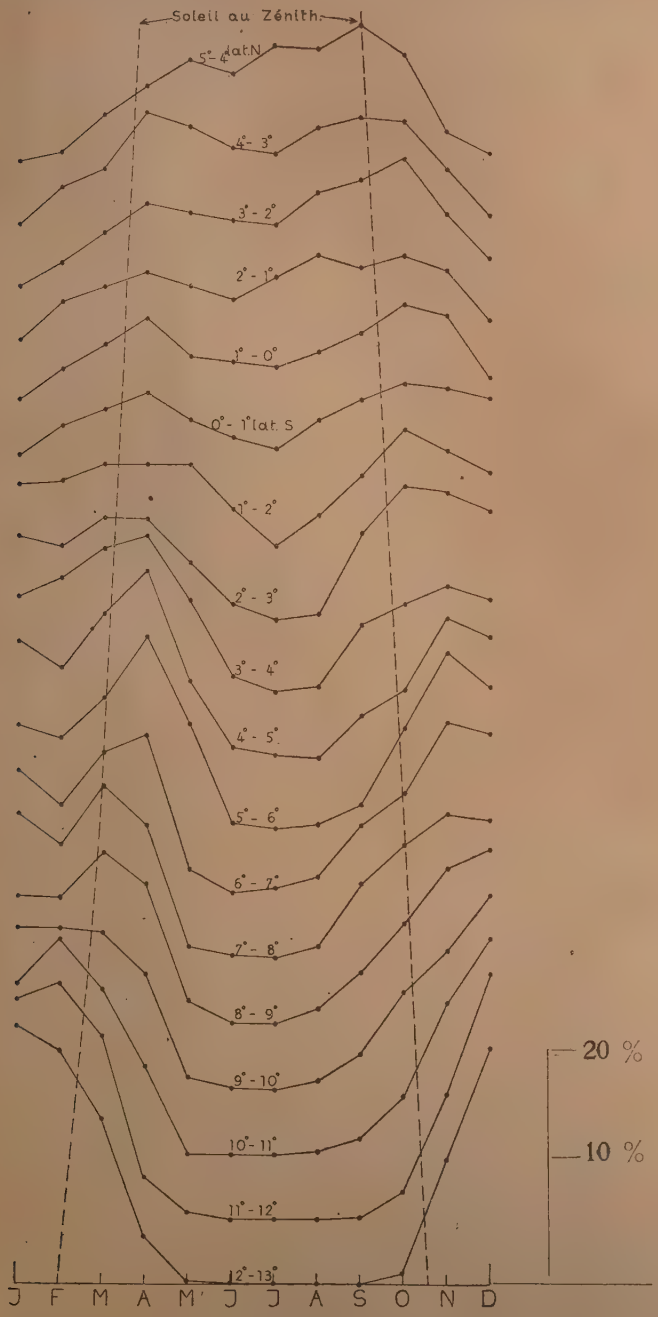


Fig. 89.

Les valeurs mensuelles (mois de même durée) sont exprimées en % de la valeur annuelle.

d'océans, alors que c'est l'inverse pour l'hémisphère boréal) résulte un apport plus considérable d'humidité des alizés originaires de l'hémisphère austral; ceci a pour conséquence de reporter la zone de calmes vers l'hémisphère Nord; elle s'étend approximativement entre 8° de latitude Nord et 2° de latitude Sud. Au cours de l'année, la bande de calmes oscille autour de cette position moyenne; les limites extrêmes atteintes sont 18° lat. Nord et 10° lat. Sud.

Comme l'air de cette bande est fortement surchauffé, un mouvement ascendant auquel succède dans les couches supérieures une divergence de courants (contre-alizés) y prend naissance et y détermine de basses pressions.

Dans son mouvement apparent annuel entre l'équateur et les tropiques, le Soleil entraîne avec lui la zone des calmes équatoriaux humide et pluvieuse. Elle passe sur l'équateur deux fois par an aux périodes des équinoxes; elle atteint les tropiques une fois par an aux solstices. De même, le front tropical qui sépare l'atmosphère australe de l'atmosphère boréale n'est pas immobile; il se déplace autour d'une position moyenné (fig. 82 à 85). La succession des saisons sèches et des saisons humides résulte de cette oscillation.

De ce qui précède, on voit que le régime pluviométrique des pays tropicaux dépend principalement du mouvement apparent annuel du Soleil. L'allure des chutes de pluie est en liaison étroite avec le mouvement apparent du Soleil en latitude; la fig. 89 fixe les principales caractéristiques de cette relation.

Remarque: Pour tracer le graphuiqe représenté par la fig. 89, nous avons calculé les quantités de pluie qui seraient recueillies au cours des différents mois de l'année si ceux-ci étaient de même durée; à savoir 30.4 jours. Les hauteurs moyennes mensuelles ainsi obtenues furent ensuite exprimées en p. c. de la valeur annuelle; ce sont ces dernières valeurs qui sont reportées sur le graphique de la fig. 89.

Peu après chaque passage du Soleil au zénith, on observe un maximum de la pluviosité. A ces époques, les couches inférieures de l'atmosphère sont fortement échauffées par le sol, ce qui détermine d'importants courants ascendants. Ceux-ci engendrent de puissants cumulonimbus donnant lieu à de fortes averses.

Sur toute l'étendue du Congo Belge, le Soleil atteint le zénith deux fois par an. A l'équateur, les deux passages du Soleil au zénith se font à six mois de distance; on y observe deux maxima de pluviosité. Dans les régions Sud du Congo Belge, les dates de passages du Soleil au zénith se rapprochent l'une de l'autre; il en est de même des deux saisons pluvieuses qui tendent à se confondre en une seule.

2. Au cours des mois de décembre et de janvier à mars, la grande saison sèche règne au Nord de l'équateur; la pluviosité augmente graduellement du Nord au Sud du Congo Belge. A 4° lat. Nord, les cotes udométriques mensuelles des mois de décembre, janvier et février sont de l'ordre de 2 p.c. de la valeur moyenne annuelle; à

4° lat. Sud et à 12° lat. Sud, elles oscillent respectivement au voisinage de 10 p. c. et 22 p. c. de la cote udométrique annuelle.

De février à mars, la pluviosité augmente dans les régions situées au Nord de l'équateur; au Sud, elle diminue. A la frontière Nord, la moyenne mensuelle du mois de mars représente 6 p. c. de la moyenne annuelle; à la frontière Sud, la cote udométrique du mois de mars atteint 15 p. c. de la cote udométrique annuelle.

En avril et en octobre, la pluviosité croît lorsqu'on se dirige du Nord vers l'équateur; au delà de l'équateur, elle continue à croître jusqu'à 3° à 4° lat. S. A partir de ces parallèles, elle décroît; à 12° lat. S., les hauteurs moyennes d'avril et d'octobre représentent respectivement 4 p.c. et 1 p.c. de la hauteur moyenne annuelle.

De mai à septembre, la grande saison sèche règne au Sud du Congo Belge; les chutes de pluie décroissent du Nord au Sud. Les cotes udométriques de ces différents mois passent de 12 p. c. de la cote annuelle dans le Haut-Ubangi à 0 p. c. dans l'extrême-Sud du Haut-Katanga.

3. Les trois types de régimes pluviométriques tropicaux se rencontrent au Congo Belge. Pour comparer entre eux les régimes pluviométriques dont jouissent les grandes régions naturelles congolaises, nous avons dressé quelques graphiques (fig. 90) relatifs à des stations très représentatives, possédant une longue période d'observation.

Le régime équatorial règne dans la cuvette centrale. Les pluies sont abondantes. On observe deux maxima de pluviosité vers l'époque des équinoxes. La saison des pluies de l'équinoxe de mars atteint son maximum d'intensité en mars-avril. Le maximum de la saison pluvieuse de l'équinoxe de septembre est atteint en octobre, sauf pour certaines stations soumises à des influences locales, où il se présente au mois de novembre. Il n'y a pas de saison sèche proprement dite, les moyennes mensuelles sont toutes supérieures à 50 mm. On note cependant une diminution des chutes de pluie aux périodes des solstices. Les plus longues périodes de sécheresse dans la cuvette centrale s'observent en janvier et juillet; elles semblent ne pas dépasser quinze jours.

Le versant Ouest et une grande partie du flanc Est de la dorsale congolaise jouissent d'un autre type de régime pluviométrique équatorial. Les pluies sont très abondantes et se répartissent presque uniformément au cours de l'année.

On observe une forte augmentation des pluies avec l'altitude. Ces pluies orographiques masquent plus ou moins l'influence prépondérante du mouvement apparent annuel du Soleil sur le régime pluviométrique. Toutefois, aux passages du Soleil au zénith, on note deux maxima de pluviosité. Une diminution dans les chutes de pluie se marque également aux périodes des solstices. Tout comme dans la cuvette centrale, ces régions ne présentent pas de saison sèche pro-

prement dite. Dans la bordure montagneuse de l'Est du Congo Belge, y compris les territoires du Ruanda-Urundi, le maximum de pluviosité annuel se présente au cours de la saison humide de l'équinoxe de mars; pour la plupart des autres régions, il se situe au cours de la saison de l'équinoxe de septembre.

Au Nord de l'équateur, le régime pluviométrique équatorial domine jusqu'à hauteur de l'Uelé; au Sud, il règne jusqu'à 4° lat. Sud. En bordure de la zone ainsi délimitée, une courte période de sécheresse se manifeste à l'époque du passage du Soleil au tropique le plus éloigné; tropique Nord pour la bordure Sud et tropique Sud pour la bordure Nord. Les graphiques relatifs aux stations de Lukolela et de Molegbwe (fig. 90) indiquent une forte diminution dans les chutes de pluie à cette époque. Au Nord, l'influence de la grande saison sèche se marque de novembre à janvier; au Sud, elle se prononce surtout en juin et juillet. Sur le pourtour Nord de la région congolaise à régime pluviométrique équatorial, la moyenne mensuelle de janvier n'atteint pas 50 mm.; pour le pourtour Sud, c'est juillet qui est sec; au cours de ce mois, on recueille en moyenne 30 mm. de pluie.

Les régions situées dans la boucle de l'Ubangi et les régions côtières du lac Albert jouissent d'un régime pluviométrique transitoire entre le régime équatorial et le régime subéquatorial. On y rencontre deux saisons pluvieuses et une saison sèche. La première saison pluvieuse (février-mai) est moins accentuée que la seconde (août-novembre). A première vue, il semble que ce soient les courants secs originaires d'Egypte qui empêchent la formation du maximum de la première saison des pluies. L'influence de la saison sèche du solstice austral se marque dans ces régions; les mois de décembre, janvier et février y sont relativement secs. Quant à la saison sèche du solstice boréal, elle n'amène qu'une faible diminution de la pluviosité qui se place presque uniformément en juin (graphique de Nioka, fig 90).

Toute la région congolaise située au Sud et au Sud-Est de la cuvette centrale est soumise aux influences du régime subéquatorial. Cette zone comprend les régions du Bas-Congo, du Kasaï, du Bas-Katanga et le Sud des territoires du Ruanda-Urundi. Le régime subéquatorial se caractérise par deux saisons pluvieuses et deux saisons sèches, une longue et une petite.

Les maxima de pluviosité des saisons humides se placent à quatre ou cinq mois d'intervalle aux périodes de passages du Soleil au zénith (graphiques de Lemfu et Gandajika, fig. 90).

La grande saison sèche du solstice boréal se manifeste dès la frontière méridionale de la forêt équatoriale; elle s'étend sur trois, quatre et cinq mois, au fur et à mesure que l'on s'en écarte pour se diriger vers le Sud.

La petite saison sèche, irrégulière d'ailleurs, s'intercale entre les deux passages du Soleil au zénith. Elle se présente normalement au mois de février pour lequel on observe une nette diminution de la plu-

Régime des pluies dans les différentes régions du Congo.

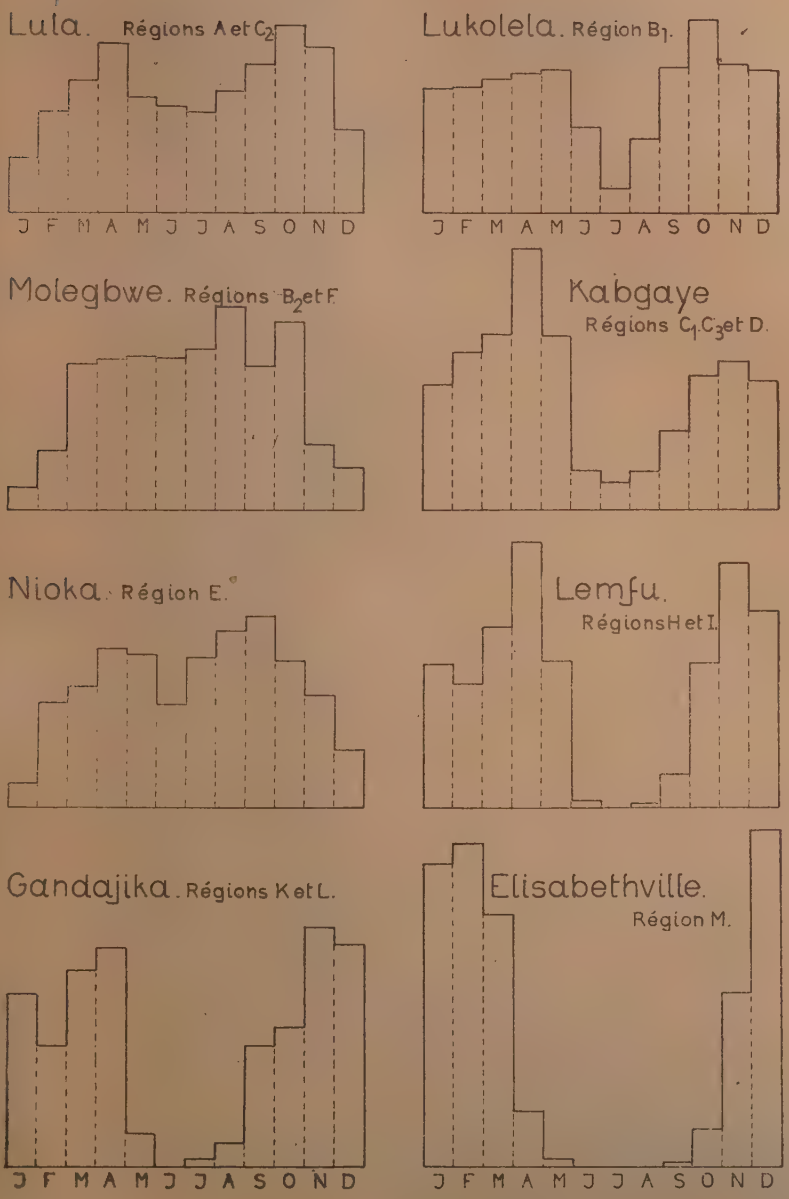


Fig. 90.

viosité. Le mois de février ne présente toutefois pas le caractère de mois sec. L'existence de cette petite saison sèche au mois de février se traduit dans le graphique de la fig. 89 par un fléchissement des courbes représentant l'allure des précipitations pour ces différentes régions.

Dans le Haut-Katanga, les passages du Soleil au zénith se rapprochent sensiblement l'un de l'autre; les saisons pluvieuses tendent à se confondre en une seule. Le régime pluviométrique est à tendance tropicale : une seule saison pluvieuse et une longue saison sèche. On note deux maxima de pluviosité, l'un en décembre et le second en février (graphique d'Elisabethville, fig. 90). En janvier, on note une légère diminution des chutes de pluie; il faut l'attribuer à l'influence de la petite saison sèche du solstice austral (fig. 90).

La grande saison sèche du solstice boréal s'étend sur six à sept mois; elle s'annonce en avril et prend fin en octobre.

Dans le Sud du Haut-Katanga, on n'observe plus qu'un seul maximum de pluviosité, cette région jouit d'un régime pluviométrique tropical nettement marqué : se référer au graphique de la fig. 89 relatif aux régions comprises entre 12° et 13° lat. S.

B. — *Durée des saisons sèches.*
(1 Planche hors texte.)

Dans les régions tempérées, on différencie les saisons en saison chaude et saison froide; dans les pays tropicaux, on distingue la saison humide et la saison sèche. Nous avons vu plus haut que les saisons pluvieuses se présentaient aux époques des équinoxes. En un point donné la grande saison sèche commence pendant que le Soleil se rend vers le tropique le plus éloigné du point envisagé. Le maximum de sécheresse est atteint lorsque le Soleil passe au tropique. Dans l'hémisphère Sud, la grande saison sèche commence pendant que le Soleil se dirige vers le tropique du Cancer et inversement pour l'hémisphère Nord. La petite saison sèche se place au moment où le Soleil se trouve au voisinage du tropique le plus proche du point considéré.

1. De toutes les régions naturelles congolaises, c'est le *Haut-Katanga méridional* qui présente la plus longue saison sèche; elle dure sept mois dans l'extrême Sud (*). Les moyennes d'avril et d'octobre sont inférieures à 50 mm. Avril et octobre sont des mois de transition entre la saison sèche et la saison pluvieuse; les pluies sont moins intenses et plus espacées qu'en période pluvieuse. La saison sèche proprement dite débute en moyenne le 20 avril et prend fin vers le 20 octobre. La date d'apparition de la saison sèche varie peu d'année

(*) Rappelons que les mois au terme desquels on recueille moins de 50 m/m. de pluie sont considérés comme secs.

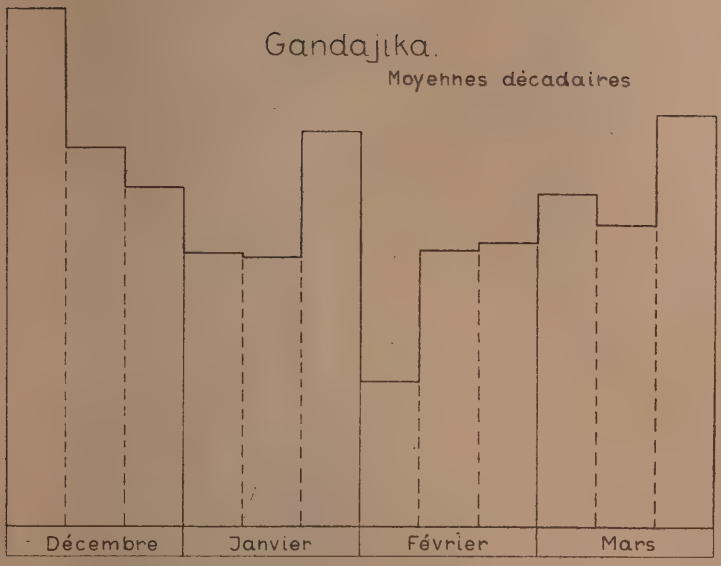

Gandajika.
Moyennes décadaires
Décembre
Janvier
Février
Mars

Fig. 91.

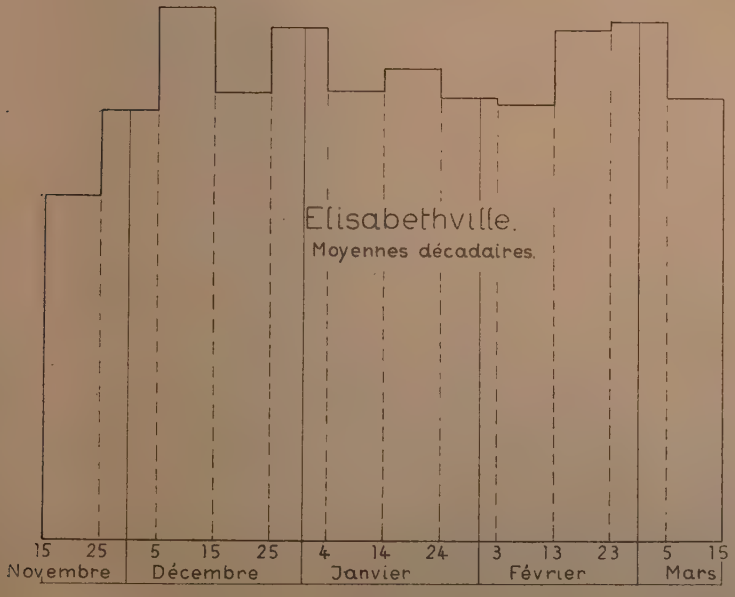

Elisabethville.
Moyennes décadaires.
15 25
Novembre
5 15 25
Décembre
4 14 24
Janvier
3 13 23
Février
5 15
Mars

Fig. 92.

en année. A Elisabethville pour la période 1914-1939, la dispersion des dates d'apparition de la saison sèche est de ± 9 jours autour de la date moyenne. Pour cette période, les dates extrêmes d'arrivée de la saison sèche se situent au 28 mars en 1920 et au 5 mai en 1932.

La fin de la saison sèche est encore plus régulière; elle se place entre le 15 et le 25 octobre; la dispersion des dates de clôture de la saison sèche autour de la date moyenne (20 octobre) n'est que de ± 7 jours. En 1920, la saison sèche prit fin le 6 octobre; en 1932 elle se prolongea jusqu'au 2 novembre; ce sont les dates extrêmes mentionnées par la station d'Elisabethville. Au cours de la période 1914-1939, les dates extrêmes du commencement et de la fin de la saison sèche se sont présentées les mêmes années. Lorsque la sécheresse commence à sévir très tôt, elle finit très tôt et inversement. De là, on peut dire que dans le Sud du Haut-Katanga, la sécheresse dure en général pendant six mois.

La petite saison sèche est inexistante dans l'extrême Sud du Katanga. Les stations de Kipushya et de Thinsenda n'ont qu'une saison pluvieuse et une saison sèche (Chap. IV, A). On note un seul maximum de pluviosité. Les mois de juin et juillet sont d'une sécheresse absolue; les mois de mai, août et septembre sont extrêmement secs.

A Elisabethville (période 1912-1939), la moyenne des quantités de pluie recueillies en janvier (fig. 90) est légèrement inférieure aux moyennes de décembre et de février (*).

On est tenté d'attribuer ce minimum secondaire dans la répartition des pluies à l'influence de la petite saison sèche; mais l'apparition de celle-ci est si irrégulière qu'il y a lieu de mettre en doute son existence. Afin de nous rendre compte si réellement une petite saison sèche s'intercale entre les deux passages du Soleil au zénith, nous avons calculé les moyennes décadaires de la pluviosité à partir de la mi-novembre jusqu'à la mi-mars (période 1912-1939). Les différentes valeurs obtenues ont été reportées sur le graphique ci-dessous (fig. 92); celui-ci nous montre que les chutes de pluie se répartissent quasi uniformément de décembre à mars. De plus, au cours de ces différents mois, la fréquence de la pluie reste approximativement la même. Il n'y a donc pas lieu, nous semble-t-il, d'envisager à Elisabethville l'existence d'une petite saison sèche se présentant à époque fixe.

Ajoutons cependant que les courtes périodes de sécheresse, d'une durée de deux à trois jours, se produisent le plus fréquemment vers la fin du mois de janvier. La plus longue période de sécheresse entre les deux passages du Soleil au zénith a été observée au début de janvier 1926; elle a duré dix jours.

(*) La courbe représentant l'allure annuelle des précipitations pour la période 1930-1939 ne présente pas de minimum en janvier. La pluviosité moyenne mensuelle est quasi constante de décembre à février. Toutefois, il est logique de nous référer à l'allure annuelle des précipitations déterminée par la plus longue série d'observation.

L'influence de la petite saison sèche ne se marque réellement qu'à partir de 10° lat. Sud en direction de l'équateur. A cette latitude, elle se traduit par une accalmie dans les chutes de pluie à la fin du mois de janvier (courbe relative aux latitudes 10°-11° Sud (fig. 89). Les pluies sont moins fréquentes et d'intensité moindre. A la fin de janvier, il ne pleut qu'un jour sur deux en moyenne, tandis qu'en décembre, au début de janvier et en février, il pleut approximativement deux jours sur trois.

Dans le Bas-Katanga, la petite saison sèche se déclare au cours du mois de février. Le graphique de la fig. 91 représente les moyennes décadaires de décembre à mars pour la station de Gandajika; il nous montre que l'apparition de la petite saison sèche se place le plus fréquemment au cours de la première décade de février. Elle se manifeste par une assez forte diminution de la pluviosité; ainsi que par une diminution de la fréquence de la pluie.

Dans le Haut-Katanga, la grande saison sèche dure six mois au centre et cinq mois au Nord; elle se déclare dans la dernière décade d'avril et se prolonge jusqu'à la dernière décade de septembre. Au Nord-Ouest du Katanga, la sécheresse ne commence à sévir qu'au début de mai, elle dure jusqu'à la fin de septembre. La dispersion des dates de clôture de la saison sèche autour de la date moyenne est plus élevée pour les régions Nord que pour les régions Sud du Katanga. Des chutes de pluie assez importantes tombent fréquemment à la fin de septembre; elles sont séparées par des périodes de sécheresse d'une durée de quelques jours. Le mois d'octobre est généralement sec; les pluies sont rares au cours de la première quinzaine; elles sont plus fréquentes dans le courant de la seconde quinzaine. A Lusaka Saint-Jacques, la hauteur moyenne de pluie recueillie au mois d'octobre est voisine de 30 mm.

Au *Bas-Katanga*, le nombre de mois de saison sèche diminue du Sud au Nord. Au Sud, la sécheresse sévit pendant cinq mois; au Nord, il n'y a plus que le mois de juillet qui présente une cote udométrique inférieure à 50 mm.

Au fur et à mesure qu'on se déplace vers le Nord, la date d'apparition de la saison sèche se situe plus tard dans l'année. A partir de 9° lat. Sud le retard est approximativement d'une dizaine de jours lorsqu'on se déplace d'un degré en direction de l'équateur. La saison sèche finit beaucoup plus tôt au Nord qu'au Sud; l'avance de la date de clôture de la saison sèche est en moyenne d'une dizaine de jours lorsqu'on se déplace d'un degré en direction de l'équateur. En moyenne, la sécheresse commence à sévir à partir du:

20 avril: à Kabwe-Katanda situé à 9° lat. Sud.
29 avril: à Kiabukwa situé entre 9° et 8° lat. Sud.
4 mai: à Sainte-Walburge situé entre 8° et 7° lat. Sud.
14 mai: à Kambaye situé entre 7° et 6° lat. Sud.

25 mai : à Kongolo situé entre 6° et 5° lat. Sud.
7 juin : à Wembo-Niama situé entre 5° et 4° lat. Sud.

et se prolonge jusqu'au

18 septembre à Kabwe-Katanda,
9 septembre à Kiabukwa,
27 août à Sainte-Walburge,
17 août à Kambaye,
8 août à Kongolo,
27 juillet à Wembo-Niama.

La dispersion des dates d'apparition et de clôture de la grande saison sèche est approximativement de plus ou moins dix jours autour de la date moyenne.

Avril et septembre sont des mois de transition entre la saison sèche et la saison humide.

Dans le Nord du Katanga, la sécheresse n'est pas aussi absolue qu'au Sud ; des pluies faibles tombent au cours des différents mois de la saison sèche.

2. La grande saison sèche règne pendant six mois dans les *régions côtières* et pendant cinq mois au *Mayumbe*. Ces régions sont dotées de saisons bien marquées. Le début de la saison sèche est brusque ; on ne signale point de pluie, rarement une légère bruine. Au Mayumbe, la sécheresse apparaît avec une grande régularité ; elle se déclare dans la dernière décade de mai et se prolonge jusqu'au début d'octobre. A Lukula, au cours de la période 1930-1939, les dates extrêmes du début de la sécheresse se situent au 15 mai en 1935 et au 28 mai en 1938.

Le passage de la saison humide à la saison sèche se fait quasi sans transition ; en juin, les pluies sont inexistantes alors qu'en mai on recueille en moyenne 100 mm. de pluie.

L'influence de la petite saison sèche est très irrégulière ; elle se manifeste à la fin de décembre ou au début de janvier par une diminution des chutes de pluie.

3. Au *Bas-Congo*, la grande saison sèche dure quatre mois. Il n'y a pas de transition entre la saison humide et la saison sèche. En moyenne, on recueille respectivement 160 mm. en mai, 5 mm. en juin, 20 mm. en septembre et 150 mm. en octobre. En mai, il pleut, en moyenne, un jour sur trois ; le nombre de jours pluvieux est aussi élevé que pour les mois de la saison humide.

La sécheresse apparaît avec grande régularité ; à Moerbeke (Bas-Congo), la dispersion des dates d'arrivée de la saison sèche est de ± 5 jours autour de la date moyenne (28 mai).

La petite saison sèche se déclare en février, elle se marque par une assez forte diminution des chutes de pluie (graphique relatif à Lemfu, fig. 90).

Le *Kasaï* compte quatre mois de saison sèche au Sud et trois mois au Nord. A Kimbau, la saison sèche proprement dite débute assez régulièrement vers le 10 juin et dure jusqu'à la fin du mois d'août. La sécheresse n'est pas si absolue qu'au Katanga; les cotes udométriques des mois de saison sèche restent supérieures à 10 mm.

4. La différence si marquée entre les saisons humides et les saisons sèches s'efface graduellement lorsqu'on s'avance à l'intérieur des terres en direction de l'équateur. A 4° lat. Sud, il n'y a plus que deux mois à caractère sec. A Wembo-Niama, la saison sèche apparaît au début de juin et cesse à la fin de juillet. Des pluies orageuses d'intensité relativement élevée tombent en juin et juillet. De telles pluies sont peu fréquentes; elles sont espacées par de courtes périodes de sécheresse. Les hauteurs moyennes mensuelles des mois de juin et juillet sont supérieures à 20 mm.

Sur le pourtour Sud de la forêt équatoriale, juillet est le seul mois à caractère sec.

Dans la cuvette centrale et sur les versants Ouest de la dorsale congolaise, il n'y a pas de saison sèche proprement dite; on note deux minima de pluviosité; l'un en janvier, l'autre en juillet.

5. L'isoplèthe séparant les régions à quatre mois et à trois mois de saison sèche remonte vers le Nord et atteint la vallée de la Ruzizi inférieure où le mois de septembre reste sec.

La saison sèche règne durant trois mois sur une grande partie des territoires du Ruanda-Urundi. Les cotes udométriques des mois de juin, juillet et août sont inférieures à 50 mm.

La grande saison sèche règne durant quatre mois dans les savanes boisées situées à l'Est des territoires Ruanda-Urundi. A Kigali, elle apparaît en moyenne au début de juin et se prolonge jusqu'au début de septembre. Le mois de septembre est mi-sec; les pluies qui y tombent sont de faible intensité. Les dates d'apparition et de clôture de la grande saison sèche varient très fort d'année en année.

L'influence de la petite saison sèche se marque vers la mi-février.

La sécheresse qui règne durant deux mois (juin et juillet) dans les régions côtières du lac Kivu n'est pas absolue; les mois de juin et juillet sont mi-secs.

La petite saison sèche se manifeste à la fin du mois de janvier.

6. Dans l'hémisphère Nord, le nombre de mois de saison sèche augmente au fur et à mesure qu'on s'écarte de l'équateur en direction du tropique du Cancer.

Le mois de janvier est sec pour tout le *pourtour Nord de la cuvette centrale* ; en juillet, on note également une accalmie dans les chutes de pluie ; toutefois ce mois reste mi-humide.

Au Nord de l'équateur, ce sont les *régions côtières du lac Albert* et *le Haut-Uélé* qui présentent la plus longue saison sèche. La sécheresse commence à sévir à partir de la dernière décade de décembre jusqu'au début de février. Les mois de décembre, janvier et février sont secs. Au cours de la période 1930-1939, la plus longue période de sécheresse a été observée en 1931, elle a duré du 5 décembre au 24 février.

La petite saison sèche se déclare en juin : les pluies s'espacent et diminuent d'intensité ; on observe fréquemment de courtes périodes de sécheresse. En 1932, à Kassenyi, il n'est tombé aucune pluie du 25 mai au 27 juin.

A mesure qu'on s'écarte du lac Albert vers l'Ouest, le nombre de mois de saison sèche diminue. A Nioka, décembre et janvier sont à caractère sec ; la saison sèche proprement dite ne dure qu'un mois ; elle débute fin décembre et se prolonge jusqu'à la fin janvier.

Le *Haut-Ubangi* présente généralement deux mois de saison sèche. La hauteur moyenne des pluies recueillies en décembre est voisine de 50 mm. L'apparition et la fin de la saison sèche se présentent à date très irrégulière. A Bambesa, la période de sécheresse la plus fréquente se situe entre la fin décembre et la mi-janvier. Une période de moindre pluie s'observe en juin et juillet ; elle coïncide avec le passage du Soleil au tropique du Cancer.

BIBLIOGRAPHIE

1. E. MICHEL : *Chutes de pluie au Congo Belge et au Ruanda-Urundi*. « Bull. Agric. du Congo Belge », vol. XXVIII, nos 2, 3, 4.
vol. XXIX, nos 2, 3.
vol. XXX, nos 1, 3.
vol. XXXII, nos 1, 4.

2. A. VON DANCKELMANN : *Mémoires sur les observations météorologiques faites à Vivi et sur la climatologie de la côte Sud-Ouest d'Afrique en général*. S. Asher & Cie, Berlin, 1884.

3. LANCASTER et MEULEMAN : *Rapport sur le climat, la constitution du sol et l'hygiène de l'Etat indépendant du Congo*. Bruxelles, 1895.

4. R. BERCE : *Projet de réorganisation scientifique du réseau météorologique du Congo Belge*. Gembloux, 1926.

5. P. GASTHUYS : *Observations météorologiques au Congo Belge* « Bull. Agric. du Congo Belge », 1926.

6. J. TROCHAIN : *Contribution à l'étude de la végétation au Sénégal*. Librairie Larose, Paris, 1940.

7. L. PONCELET : *Sur les problèmes de la climatologie* « Ciel et Terre », 1950.

8. A. DESCAMPS : *Etude aérodynamique de pluviomètres.* Inst. Roy. Météorologique de Belgique, 1939.

9. P. GASTHUYS : *Réseau météorologique du Congo Belge.* « Publ. Min. des Colonies », 1939.

10. E. MICHEL et A. VANDENPLAS : *Carte des stations météorologiques et des hauteurs normales des pluies au Congo Belge, exprimées en millimètres pour la période 1930-1939,* « Bull. Agric. du Congo Belge », vol. XXXIII, n° 1, 1942.

11. M. ROBERT : *Le Congo Physique.* Ed. Stoops, Bruxelles, 1942.

12. W. H. DINES : *The practical applications of statistical methods to Meteorology.* Meteorological Office, Sect. 5, 1915.

13. E. LEPLAE : *La grande forêt équatoriale congolaise ; son influence sur le régime des pluies ; défrichements nécessaires à la prospérité des indigènes.* « Revue Congo », mai 1937.

14. P. GOEDERT : *Le régime pluvial au Congo Belge.* I.N.E.A.C., 1938.

15. R. THOMAS : *Les limites climatiques de la cuvette congolaise et le système forestier bantou envisagé sous l'angle de protection de la forêt.* « Bull. Agric. du Congo Belge », vol. XXXIII, n° 4.

16. J. LEBRUN : *Répartition de la forêt équatoriale et des formations végétales limitrophes.* « Publ. Min. des Colonies », Bruxelles, 1936.

17. H. SCAËTTA : *Le climat écologique de la dorsale Congo-Nil* Inst. Roy. Col. Belge, 1934.

18. H. SCAETTA : *Les précipitations dans le bassin du Kivu et dans les zones limitrophes du fossé tectonique.* Inst. Roy. Col. Belge, 1933.

19. E. FRASELLE : *Météores aqueux et aériens du Ruanda-Urundi.* Ed. Desoer, Liége, 1939.

20. BURGEON : *Note sur la faune entomologique du Ruwenzori.* Inst. Roy. Col. Belge, Bull. des séances, avril 1935.

21. R. PIGNOL : *Die Niederschlagverhältnisse des alten deutschen Schutzgebietes Togo.* « Arch. der deutschen Seewarte », Hamburg, 1931.

22. DE MARTONNE : *Une nouvelle fonction climatologique : l'indice d'aridité.* « La Météorologie », n° 19, octobre 1926.

23. H. SCHMIDT : *Der jährliche Gang der Niederschläge in Afrika.* « Arch. der deutschen Seewarte », Hamburg, 1928.

24. V. BJERKNES, J. BJERKNES, H. SOLBERG, T. BERGERON : *Hydrodynamique physique.* « Recueil des conférences et rapports de documentation sur la physique », vol. 23, III, 1934.

25. BROOKS et MIRELESS : *A study of the atmospheric circulation of Africa.* « Met. Off. Geo. Memoirs », n° 55, London, 1932.

26. E. MICHEL : *La Météorologie au Congo Belge.* « Bull. Agric. du Congo Belge », n° 4, octobre 1939.

27. L. PONCELET : *Les caractères principaux de la pluie en Belgique.* Inst. Roy. Mét. de Belgique, « Miscellannées », fasc. III, 1939.

28. W. SEMMELHACK : *Die Verteilung der Niederschläge im Gebiet um das Kamerungebirge.* « Mitt. der Gruppe deut. Kol. Unt. », Band 2, 1940.

29. L. PONCELET : *Notes climatologiques sur la pluie en Belgique.* Inst. Roy. Mét. de Belgique, « Miscellannées », fasc. V, 1939.

30. E. H. CHAPMAN : *On the use of the normal curve of errors in classifying observations in Meteorology.* « Meteorological Office, Prof. Notes », n° 5, London, 1919.

31. L. PONCELET : *Sur un critère d'anomalie en climatologie.* « Annales des Travaux publics de Belgique », février 1941.

TABLEAU I

Cotes udométriques normales mensuelles et annuelles, par régions

(période 1930-1939)

	Stations	J.	F.	M.	A.	M.	J.	J.	A.	S.	O.	N.	D.	Année
A¹	Boende	163	165	161	151	157	176	125	201	229	231	223	178	2.160
	Bosondongo	118	144	174	169	132	135	83	171	193	213	261	167	1.960
	Yalusaka	106	144	204	210	159	106	100	170	188	221	272	185	2.065
	Opala	81	119	160	183	143	110	95	143	171	204	189	179	1.777
A²	Lula	68	110	179	186	135	120	95	151	176	209	198	108	1,735
	Yangambi	97	102	144	130	170	116	153	186	154	245	167	152	1,816
	Barumbu	61	115	154	173	158	127	170	208	180	209	177	93	1,825
	Basankusu	74	131	189	157	159	160	130	172	193	194	181	132	1,872
	Gazi	74	122	175	169	212	166	128	174	232	243	174	149	2,018
	Nouv. Anvers	54	84	165	154	149	151	129	207	181	188	172	100	1,734
	Eala	75	127	137	178	145	133	69	153	182	191	203	161	1,754
B¹	Lukolela	130	122	162	157	161	91	36	83	139	214	174	148	1,617
	Inongo	127	114	176	151	129	59	23	102	169	169	207	179	1,606
	Kindu	187	162	209	144	119	41	31	51	112	165	171	253	1,645
B²	Poko	38	91	164	212	224	152	162	209	224	241	162	56	1.935
	Bambesa	38	96	139	231	213	169	163	212	224	222	132	50	1,889
	Buta	26	64	118	191	152	110	109	144	173	208	138	51	1,484
	Ebonda	34	60	107	154	173	135	157	138	204	246	158	76	1,642
	Mongana	26	45	165	176	203	129	178	169	162	223	149	71	1,696
	Binga	43	78	142	184	177	157	152	212	227	274	164	89	1,899
	Libenge	29	70	105	124	145	138	131	181	136	172	103	46	1,380
C¹	Albertville	124	137	145	237	86	11	6	1	21	75	188	187	1,218
	Uvira	133	109	168	154	105	28	10	13	43	41	71	127	1,002
	Usumbura	91	117	139	118	52	16	9	8	47	56	106	120	879
	Nyanza-Lac	139	124	184	222	59	11	6	3	35	62	114	146	1,105
	Rumonge	125	86	151	186	80	14	9	8	46	73	142	127	1,047
C²	Kamituga*	269	272	274	306	226	116	93	166	242	314	269	344	2,891
	Mwindo*	275	265	293	298	266	152	122	180	241	355	263	362	3,072
	Lulenga	106	125	198	223	161	106	62	121	204	192	191	136	1,825
	Bobandana	87	123	134	202	174	82	55	55	119	155	125	100	1,411
	Lubero	99	181	175	182	128	118	119	97	125	111	129	104	1,568
	Butembo	48	132	138	110	84	71	96	138	178	154	147	95	1,391
	Beni	73	131	136	210	156	93	122	155	181	190	131	108	1,686
C³	N'gweshe	150	163	167	155	58	48	29	39	111	166	189	174	1,449
	Tshibinda	177	202	194	226	156	69	26	52	170	235	179	197	1,883
	Kabare	187	184	192	168	73	32	14	27	92	148	175	179	1,471
	Busangania	147	149	157	175	121	44	27	49	121	156	142	155	1,443
	Katana	131	152	153	168	103	52	18	60	155	158	150	165	1,465
	Buinika	136	144	139	168	117	47	24	35	123	146	127	133	1,339
	Birava	140	139	138	149	89	35	11	41	114	119	123	134	1,232
	Kalehe	155	153	179	259	175	99	25	40	158	177	194	177	1,791
	Kissenyi	68	95	142	131	102	99	27	59	159	130	112	104	1,228
D¹	Rutana	157	152	210	240	88	14	7	5	36	84	131	155	1,279
	Ruyigi	143	129	182	226	89	10	2	5	51	70	138	162	1,207
	Kitega	123	151	172	168	76	11	4	5	39	83	122	126	1,080
	Muhinga	124	144	172	217	98	10	1	8	53	111	134	110	1,182
	Kaninya	102	115	151	191	115	14	3	9	70	97	96	98	1,061
	Nzaza	86	113	128	156	102	21	7	15	55	103	150	114	1,050
	Rwamangana	67	113	128	154	117	15	13	31	58	64	100	90	950
	Kigali	74	109	98	146	127	35	9	17	68	94	112	100	989
D²	Kisozi	160	157	219	223	104	12	10	8	78	115	158	175	1,419
	Muramvia	128	137	190	214	123	28	10	17	91	120	137	124	1,319
	Buganda	125	122	169	208	100	26	6	16	59	74	120	158	1,183
	Ngozi	131	137	157	226	94	19	10	14	91	128	182	138	1,327
	Astrida	109	119	175	182	128	28	7	20	79	98	102	96	1,143
	Rubona	111	112	154	170	118	27	7	14	74	96	126	84	1,093
	Nyanza-Ruanda	107	118	129	176	135	29	7	27	70	109	123	95	1,125
	Shangugu	142	135	132	151	74	49	15	28	118	147	175	157	1,323

	Stations	J.	F.	M.	A.	M.	J.	J.	A.	S.	O.	N.	D.	Année
	Kabgaye	107	119	149	169	143	43	15	22	69	99	102	88	1,125
	Rubengera	94	128	152	173	107	44	20	38	113	126	105	105	1,205
	Rulindo	85	126	151	182	133	33	20	29	77	122	112	107	1,177
	Nyundo	103	128	166	151	103	51	17	56	126	135	122	105	1,263
	Kabaya	93	108	161	199	191	54	24	49	113	151	136	110	1,389
	Ruhengeri	66	89	153	157	148	59	22	48	98	165	125	87	1,217
E	Irumu	52	80	100	121	134	120	143	181	148	102	98	67	1,346
	Kasenyi	16	39	84	124	93	65	91	128	67	84	78	48	917
	Nioka	17	91	92	126	117	98	113	148	151	116	72	52	1,193
	Fataki*	23	93	83	127	98	73	90	123	165	152	76	72	1,175
	Adia	16	49	79	117	114	133	163	214	208	183	103	39	1,418
F	Molegbwe	27	60	154	158	167	140	197	255	151	231	69	54	1,663
	Yakoma	20	41	128	136	175	169	145	200	196	247	120	40	1,617
	Bafuka*	34	42	103	144	191	162	211	206	235	196	73	41	1,638
	Gang.-Na-Bodio	23	53	125	170	203	177	217	220	251	210	101	59	1,809
G	Banana (1)	40	123	152	177	58	—	1	2	6	47	102	102	810
H	Luki	158	166	136	183	63	0.5	—	1	9	50	205	173	1,144
	Lukula	149	163	117	176	106	—	—	—	8	42	214	186	1,161
	Temvo	122	175	130	222	100	0.5	0.2	1.3	20	38	161	199	1,169
	Zobe	230	178	158	220	96	0.2	—	2	15	49	226	247	1,421
	Kiniati	183	189	125	209	86	0.5	—	1	7	45	200	202	1,248
	Tshela*	168	136	167	205	120	3	—	0.7	8	47	196	198	1,249
	Ganda-Sundi	175	147	180	200	131	3	1	5	15	70	228	221	1,376
I	Moerbeke	122	119	157	226	141	4	0.1	0.9	16	112	183	195	1,276
	Kitobola	107	120	133	168	148	4	0.2	0.5	17	73	258	197	1,226
	Lemfu	150	108	186	251	192	5	1	3	26	156	244	197	1,519
	Madimba*	156	89	151	205	153	5	0.8	9	27	121	242	177	1,336
	Léopoldville	157	148	206	182	161	9	3	5	28	110	235	160	1,404
	Kwamouth*	143	140	170	209	161	14	11	9	86	189	221	187	1,540
K¹	Mongobele	157	126	187	176	114	47	23	32	153	234	219	197	1,665
	Nioki	147	154	187	161	138	27	24	43	127	183	213	213	1,617
	Bendela	135	163	197	154	111	25	7	20	99	191	229	218	1,549
	Port-Francqui	123	117	132	156	93	17	14	51	150	201	207	236	1,497
	Wembo-Niama	172	201	179	185	171	34	19	92	132	184	249	200	1,718
K²	Kimbau	190	188	168	210	116	15	21	26	122	160	243	218	1,677
	Kingunda	199	141	195	199	90	2	7	18	94	154	209	241	1,549
	Luebo	114	131	170	139	69	9	19	47	146	189	217	197	1,447
	Dibaya	136	149	160	165	54	7	16	38	127	215	230	230	1,527
	Mazia-Pata	170	181	214	230	42	4	7	29	138	203	225	215	1,658
L	Kabinda	193	223	212	227	55	7	17	31	136	144	224	239	1,708
	Niemba	162	140	155	117	12	4	6	18	39	105	187	195	1,140
	Kongolo	166	145	161	138	44	6	5	43	65	90	193	176	1,232
	Gandajika	163	104	185	200	31	1	7	22	110	131	204	226	1,384
	Kambaye	157	148	177	187	38	3	7	27	148	151	243	186	1,472
	Ste-Wa.burge	213	150	253	188	17	4	2	17	107	166	237	196	1,552
	Kabwe-Katanda	179	161	242	191	25	1	2	21	71	142	213	249	1,497
	Mukishi	201	181	195	140	14	3	—	11	43	121	167	244	1,320
	Kiabukwa	252	224	191	155	18	—	0.1	8	42	121	182	307	1,500
	Kabondo-Dianda	250	214	226	108	1	—	—	6	30	81	174	256	1,346
M¹	Pala	130	152	182	213	53	7	2	3	13	61	155	263	1,234
	Lusaka-St-Jacques	113	108	127	91	12	5	2	8	12	31	110	150	769
M²	Katentania	183	160	208	89	11	0,2	—	5	31	74	179	200	1,140
	Kanzenze	231	265	226	115	7	—	—	4	22	78	200	295	1,449
	Elisabethville	272	242	191	49	6	0.3	—	2	3	26	164	268	1,22
	Thinsenda	297	242	191	54	5	—	—	1	1	13	140	270	1,214
	Kipushya*	270	243	184	25	4	0.9	—	1	0.3	12	112	245	1,097
	UCCLE	72	51	52	66	64	68	86	74	71	81	79	81	845

(1) Ancienne station (période 1909-1918.)

TABLEAU II

Cotes udométriques extrêm

(péri

	Stations	Janvier		Février		Mars		Avril		Mai		Ju
		M	m	M	m	M	m	M	m	M	m	M
A¹	Boende	318	44	266	100	253	90	279	56	264	101	2
	Bosondongo	167	56	217	69	371	65	260	42	220	67	3
	Yalusaka	176	34	287	85	346	40	427	83	217	103	2
	Opala	175	17	153	67	279	62	289	106	221	62	2
A²	Lula	138	17	215	69	250	107	255	122	192	107	1
	Yangambi	191	35	187	63	251	71	173	83	324	95	2
	Barumbu	156	16	187	52	234	41	270	102	255	88	2
	Basankusu	181	28	252	56	323	69	221	115	196	84	2
	Gazi	163	34	174	70	269	90	262	100	386	140	2
	Nouv. Anvers	91	4	147	18	320	73	231	59	213	105	2
	Eala	263	8	214	53	228	54	240	113	287	65	2
B¹	Lukolela	211	61	181	51	246	99	239	84	266	53	2
	Inongo	264	69	203	29	296	49	255	43	241	21	1
	Kindu	272	115	242	99	356	114	235	87	237	45	
B²	Poko	152	—	166	22	285	72	320	115	314	132	2
	Bambesa	69	2	211	18	300	67	324	85	325	115	2
	Buta	61	3	162	22	199	34	348	75	250	19	2
	Ebonda	56	1	111	17	215	38	297	89	236	125	2
	Mongana	72	—	100	3	352	80	303	105	424	92	2
	Binga	77	12	158	24	220	51	246	115	309	52	2
	Libenge	102	—	147	7	152	40	242	39	217	81	4
C¹	Albertville	245	42	424	42	203	69	692	76	251	10	
	Uvira	301	19	185	43	286	41	307	37	324	26	1
	Usumbura	157	23	211	51	225	46	189	61	123	12	1
	Nyanza-Lac	239	95	196	47	242	127	407	74	136	2	
	Rumonge	177	67	158	29	221	80	254	64	151	16	
C²	Kamituga	495	182	497	144	318	194	403	185	314	48	1
	Mwindo	413	174	412	132	497	131	467	137	496	159	2
	Lulenga	188	9	224	61	246	163	380	111	262	66	1
	Bobandana	128	11	271	38	285	51	425	84	318	23	1
	Lubero	173	13	341	97	298	64	347	36	245	55	1
	Butembo	86	11	197	59	249	90	190	62	137	43	1
	Beni	159	2	213	20	240	67	355	86	225	57	1
C³	N'Gweshe	233	78	270	72	259	110	332	53	134	89	1
	Tshibinda	301	52	354	50	262	120	364	124	288	61	1
	Kabare	252	53	335	76	294	88	253	72	176	21	
	Busangania	277	27	257	52	259	75	274	99	242	30	
	Katana	256	35	324	35	232	83	299	76	282	31	1
	Buinika	259	77	195	28	249	41	288	99	221	46	
	Birava	244	30	192	31	201	41	227	89	245	36	
	Kalehe	287	74	217	62	304	126	574	134	330	39	2
	Kissenyi	102	25	294	17	191	89	207	41	320	33	2
D¹	Rutana	260	100	234	102	360	133	390	138	167	24	
	Ruyigi	356	72	190	87	312	92	302	94	163	22	
	Kitega	283	53	245	59	299	56	353	51	212	22	
	Muhinga	265	38	181	112	266	65	375	96	182	40	
	Kaninya	160	43	245	60	260	93	294	63	195	16	
	Nzaza	192	30	135	41	214	34	289	66	171	39	
	Rwamangana	154	12	180	31	182	88	217	88	215	41	
	Kigali	231	8	191	64	196	36	259	85	282	64	1
D²	Kisozi	295	71	248	98	323	93	322	58	230	40	
	Muramvia	219	56	215	106	318	83	308	66	262	39	1
	Buganda	196	21	204	70	244	94	292	105	228	33	
	Ngozi	252	34	212	84	244	74	383	100	163	42	1
	Astrida	186	18	230	66	323	62	269	88	229	68	
	Rubona	241	17	166	70	218	96	225	123	152	77	1
	Nyanza-Ruanda	212	15	240	59	222	61	278	105	227	63	1

suelles et annuelles

939)

Juillet		Août		Septembre		Octobre		Novembre		Décembre		Année	
M	m	M	m	M	m	M	m	M	m	M	m	M	m
248	22	403	81	345	146	420	121	325	116	235	127	2388	1914
205	10	293	94	427	73	328	135	587	116	256	90	2216	1527
211	10	272	56	367	91	451	112	357	197	287	75	2353	1820
190	10	314	20	306	117	320	110	302	91	312	93	2157	1361
142	38	214	58	251	85	298	142	289	99	160	56	1955	1459
199	107	284	109	269	84	317	200	241	92	263	26	1956	1649
332	90	309	127	423	108	273	159	291	60	136	45	1952	1661
278	31	280	82	331	134	277	134	342	86	212	50	2091	1458
179	80	263	32	312	114	354	118	274	78	245	45	2306	1771
302	29	287	81	287	129	284	120	370	61	146	63	1936	1592
147	24	291	45	334	92	307	96	288	93	206	98	2026	1355
90	—	119	7	275	40	321	128	264	46	212	97	1723	1412
61	—	170	10	270	24	219	68	334	75	240	29	2063	1248
89	—	127	25	229	49	326	96	228	104	434	131	2199	1286
276	71	278	107	420	128	525	129	234	53	129	12	2450	1493
260	83	359	93	328	126	358	129	243	48	90	7	2275	1599
186	11	254	73	327	67	339	54	304	70	117	8	2115	1012
231	81	228	41	328	86	337	147	328	49	117	33	2053	1400
450	53	329	14	290	96	299	132	285	61	174	33	2033	1395
185	107	271	142	476	143	606	109	226	78	156	1	2561	1398
221	47	244	122	244	65	328	11	186	26	105	1	1694	1173
41	—	4	—	60	—	178	22	321	82	370	11	1644	976
38	—	75	—	91	12	76	7	126	23	223	34	1544	734
42	—	33	—	106	11	95	22	139	81	174	46	1106	693
32	—	13	—	65	1	148	13	185	63	240	88	1392	934
39	—	53	—	108	—	141	14	216	75	172	84	1187	851
204	7	285	21	333	194	635	143	447	90	494	207	3494	2201
329	24	257	105	315	180	607	272	433	161	553	246	3501	2419
119	—	221	56	325	103	258	115	310	109	204	76	2056	1646
186	—	105	16	230	55	277	79	213	53	148	49	1925	1119
175	34	152	45	238	44	175	59	211	63	166	25	1843	1311
173	42	206	33	387	91	219	94	232	77	164	34	1665	1211
206	81	206	130	353	89	315	124	187	74	173	70	1876	1555
84	—	110	3	209	61	314	57	306	99	268	69	1899	1127
54	—	165	8	234	104	424	106	246	99	254	121	2169	1661
33	—	71	—	141	42	297	44	473	42	412	85	2290	1109
113	—	151	4	163	52	299	82	252	58	273	87	1906	1604
47	—	166	4	214	97	231	76	284	78	341	34	1940	1214
168	—	133	5	225	58	252	59	209	76	283	39	1661	1053
51	—	104	2	189	30	165	52	189	52	210	64	1607	904
74	—	83	7	246	81	247	89	310	132	350	57	2331	1484
123	—	145	5	220	9	192	76	207	43	136	64	1550	801
30	—	17	—	83	—	154	38	257	74	256	52	1504	1117
13	—	34	—	112	—	119	29	222	94	251	54	1399	1022
22	—	22	—	113	2	214	33	160	84	186	59	1331	927
10	—	35	—	175	9	171	60	200	92	210	48	1824	915
20	—	19	—	83	—	109	17	169	38	167	28	1377	885
32	—	36	—	142	9	137	70	211	108	140	59	1157	831
92	—	72	—	82	32	130	26	249	21	137	49	1056	782
33	—	48	4	171	19	155	37	154	52	162	51	1346	797
33	—	25	—	177	17	194	39	256	72	282	71	1709	1154
46	—	45	—	172	23	235	45	234	63	194	51	1622	1011
44	—	51	—	111	17	191	15	197	42	283	101	1535	912
63	—	36	—	176	26	207	28	274	136	202	85	1758	1027
24	—	56	—	121	22	162	45	166	68	235	25	1478	836
21	—	34	4	140	16	171	48	199	87	166	39	1281	991
23	—	75	5	146	16	187	47	168	61	173	37	1393	899

	Stations	Janvier		Février		Mars		Avril		Mai		Juin
		M	m	M	m	M	m	M	m	M	m	M
	Shangugu	231	39	189	58	177	89	232	82	211	25	132
	Kabgaye	262	24	191	65	309	66	287	110	265	81	128
	Rubengera	215	27	240	59	249	56	292	82	232	41	105
	Rulindo	133	5	260	35	197	63	336	83	208	78	110
	Nyundo	175	31	172	66	230	59	238	92	177	41	142
	Kabaya	124	43	191	58	233	103	364	115	318	114	145
	Ruhengeri	127	18	139	46	216	112	236	68	279	59	135
E	Irumu	177	—	169	31	163	72	181	48	248	68	186
	Kassenyi	66	—	122	—	182	58	228	10	162	14	146
	Nioka	50	—	198	28	147	28	273	47	189	64	190
	Fataki	82	—	204	45	122	60	188	21	153	56	123
	Adia	83	—	112	9	179	32	191	43	200	43	230
F	Molegbwe	91	—	124	18	286	24	221	96	263	83	258
	Yakoma	55	3	87	5	258	58	224	73	258	88	262
	Bafuka	124	1	106	12	153	38	217	73	310	98	269
	Gangala-Na-Bodio	54	—	93	7	220	52	257	81	269	95	293
G	Banana	185	—	304	2	354	48	500	13	174	—	1
H	Luki	347	24	528	18	275	20	290	98	124	5	2
	Lukula	275	37	291	41	272	50	317	112	286	9	—
	Temvo	222	9	326	30	208	45	468	91	288	37	5
	Zobe	423	84	335	58	243	33	403	95	246	17	2
	Kiniati	483	60	392	52	203	7	416	50	205	—	3
	Tshela	277	83	237	52	358	29	352	53	332	13	10
	Ganda-Sundi	313	66	346	51	269	53	334	40	331	6	14
I	Moerbeke	186	23	249	58	250	24	312	142	233	32	33
	Kitobola	203	44	217	24	312	11	342	28	242	38	22
	Lemfu	243	58	185	42	353	44	386	142	489	79	26
	Madimba	226	66	161	17	230	40	334	14	245	59	30
	Léopoldville	321	32	247	66	429	58	332	59	280	45	38
	Kwamouth	234	54	182	85	258	61	365	145	269	68	64
K^1	Mongobele	254	59	203	36	336	101	268	115	215	34	99
	Nioki	288	50	316	61	306	105	229	80	282	66	58
	Bendela	253	41	254	24	314	61	306	95	193	40	59
	Port-Francqui	203	39	204	38	169	23	272	89	193	—	71
	Wembo-Niama	287	59	289	93	295	105	266	83	120	31	97
K^2	Kimbau	446	114	285	91	263	96	341	116	178	61	54
	Kingumda	316	134	256	90	271	68	377	84	160	—	—
	Luebo	158	67	224	50	248	89	254	105	165	20	39
	Dibaya	242	57	220	45	263	67	295	70	136	—	30
	Mazia-Pata	208	100	304	110	301	144	465	99	119	6	20
L	Kabinda	273	102	329	123	322	130	435	107	118	2	58
	Niemba	393	67	202	63	214	95	231	56	52	—	29
	Kongolo	258	89	257	57	256	85	244	52	158	2	25
	Gandajika	271	72	153	26	298	92	369	88	78	—	5
	Kambaye	282	92	289	75	279	86	349	65	109	2	11
	Ste-Walburge	405	109	254	53	403	175	293	108	49	—	13
	Kabwe-Katanda	257	117	245	88	335	148	277	115	64	—	10
	Mukishi	325	117	293	67	322	124	350	16	45	—	30
	Kiabukwa	448	177	346	148	261	111	294	18	97	—	—
	Kabondo-Dianda	460	158	288	138	371	92	233	22	6	—	3
M^1	Pala	229	77	362	25	295	107	377	79	198	—	40
	Lusaka-St-Jacques	154	46	172	47	213	44	196	20	28	2	18
M^2	Katentania	300	144	256	89	380	128	163	22	25	—	2
	Kanzenze	333	109	425	142	338	115	181	33	41	—	1
	Elisabethville	399	148	330	143	323	138	94	13	41	—	3
	Thinsenda	461	143	404	152	304	92	97	14	23	—	—
	Kipushya	380	141	369	74	314	68	65	—	25	—	9
	UCCLE	129	31	119	9	128	6	127	16	128	14	129

n	Juillet		Août		Septembre		Octobre		Novembre		Décembre		Année	
	M	m	M	m	M	m	M	m	M	m	M	m	M	m
6	41	—	92	—	187	45	233	114	287	103	273	82	1627	1134
4	68	—	53	—	193	15	190	60	193	53	145	33	1450	862
—	56	—	74	—	222	43	254	66	174	42	181	29	1657	966
—	42	—	53	3	132	26	232	43	192	61	229	44	1325	864
5	48	—	126	18	244	58	237	71	202	72	147	38	1586	1074
8	40	—	100	7	211	32	251	83	179	90	163	50	1712	1079
1	44	—	120	3	173	41	221	117	173	81	108	40	1428	1081
5	236	79	280	76	277	75	151	67	220	41	176	27	2104	1097
0	220	4	269	45	137	—	131	25	126	22	122	2	1111	515
5	193	18	245	80	228	81	191	85	115	32	94	14	1365	930
3	165	15	165	74	231	24	206	66	138	32	136	5	1349	1001
4	267	64	356	114	387	47	276	127	171	6	99	3	1758	1030
8	323	59	385	187	223	83	339	81	144	11	86	12	1909	1491
7	220	78	315	72	391	92	360	120	223	48	84	13	1972	1460
0	459	111	276	105	376	175	289	127	193	22	145	2	1790	1357
1	297	94	300	146	534	55	462	82	182	17	143	—	2247	1278
—	1	—	11	—	19	—	295	1	220	2	224	18	1856	235
—	1	—	8	—	40	—	101	—	337	13	303	652	1482	739
—	—	—	—	—	16	—	113	—	431	13	339	104	1429	790
—	2	—	8	—	94	—	83	6	348	9	312	98	1425	840
—	—	—	12	—	36	—	95	23	499	32	352	175	1875	1034
—	—	—	6	—	22	—	108	6	351	37	299	151	1648	991
—	—	—	4	—	32	—	97	5	370	45	268	155	1602	902
—	5	—	9	—	39	2	130	9	380	101	268	141	1665	1198
—	2	—	5	—	68	—	235	65	288	65	283	134	1552	1089
—	2	—	1	—	105	—	158	3	579	119	446	120	1593	806
—	10	—	13	—	69	—	364	51	380	173	314	95	2056	1154
—	7	—	69	—	71	—	222	52	339	165	269	97	1640	1132
—	34	—	24	—	77	2	282	20	322	132	288	47	1654	1182
—	91	—	46	—	146	31	327	114	260	151	310	44	1825	1351
12	125	—	94	—	270	42	362	92	292	154	355	83	1876	1480
—	116	—	172	8	320	42	270	62	305	105	345	101	1916	1390
5	73	—	57	—	172	47	368	49	445	135	388	102	2069	1218
—	69	—	107	6	195	67	319	122	286	143	376	170	1773	1241
1	57	—	133	27	250	79	284	103	343	199	259	118	1998	1473
—	63	—	52	—	234	—	258	64	387	75	332	141	2106	1091
—	44	—	42	2	169	33	213	101	315	143	351	173	1738	1080
—	50	—	110	3	266	76	264	61	371	134	327	120	1841	1146
—	52	—	87	4	190	30	482	125	324	140	315	155	1810	864
—	34	—	94	—	224	65	350	122	323	159	343	96	1885	1435
—	57	—	55	5	238	34	194	87	327	72	335	68	1935	1451
—	35	—	46	—	116	7	229	18	292	124	279	150	1258	944
—	20	—	157	—	127	28	131	32	250	147	306	79	1501	1001
—	27	—	57	—	237	55	258	65	445	99	320	115	1781	1154
—	42	—	55	5	251	16	220	101	443	165	249	115	1893	1072
—	20	—	71	—	45	—	232	103	332	164	312	63	1855	1261
—	19	—	54	—	146	12	232	16	407	126	370	157	1673	1274
—	6	—	31	—	90	—	176	85	225	106	290	98	1730	1129
—	—	—	66	—	81	11	244	35	241	89	541	194	1779	1371
—	2	—	35	—	85	—	149	28	267	63	401	136	1814	1052
—	17	—	16	—	24	—	149	21	238	77	521	141	1635	821
—	18	—	30	—	38	1	65	3	188	61	244	62	880	581
—	—	—	38	—	67	1	156	25	322	93	287	99	1349	967
—	—	—	30	—	48	4	236	22	279	87	436	193	1808	1186
—	—	—	15	—	31	—	60	—	283	110	339	164	1441	1003
—	—	—	8	—	11	—	48	—	307	70	400	176	1390	1029
—	—	—	7	—	3	—	29	—	179	61	347	162	1340	817
8	176	6	167	13	131	16	234	15	175	30	163	9	1073	418

TABLEAU III

Nombre moyen de jours à précipitations atteignant au moins 0.1 mm.

(période 1930-1939)

	Stations	J.	F.	M.	A.	M.	J.	J.	A.	S.	O.	N.	D.	Année
A[1]	Boende	9.6	9.0	9.2	10.6	12.9	11.0	8.4	11.3	12.0	13.2	14.1	12.4	133.7
	Bosondongo	6.4	7.0	8.8	9.0	7.8	7.3	5.6	8.6	9.5	10.4	11.7	8.9	101.0
	Opala	5.8	7.1	9.5	9.8	10.5	7.1	6.8	8.4	10.6	12.2	12.0	11.9	111.7
A[2]	Lula	7.0	9.2	12.7	15.1	13.9	11.2	11.4	11.7	14.6	14.8	14.8	11.9	148.3
	Yangambi	8.7	8.1	12.1	14.6	12.8	10.7	11.9	11.8	13.5	17.5	15.2	12.9	149.8
	Barumbu	6.4	7.2	11.3	11.7	11.2	10.7	11.0	11.5	14.1	15.4	12.4	10.0	132.9
	Basankusu	5.1	7.5	10.0	10.0	11.2	9.3	7.4	11.1	11.3	12.4	12.2	9.9	117.4
	Eala	8.7	8.6	13.9	13.8	15.4	14.8	6.1	11.5	16.0	15.8	18.1	13.5	156.2
B[1]	Lukolela	7.9	7.2	8.8	9.6	11.9	6.0	2.8	5.1	9.8	12.3	13.2	12.2	106.8
	Inongo	8.0	6.5	8.3	9.6	9.6	4.5	2.2	5.1	8.6	10.8	10.9	10.9	95.0
B[2]	Poko	2.9	8.2	12.6	16.2	16.9	14.3	12.9	15.3	16.2	16.1	12.1	8 1	151.8
	Bambesa	4.1	8.5	11.3	15.3	16.1	15.4	14.3	16.7	17.7	20.7	12.8	6.3	159.2
	Buta*	2.7	4.7	8.1	11.7	9.6	8.6	8.2	8.8	9.4	12.7	9.3	4.7	98 5
	Ebonda	3.7	5.6	7.7	10.7	10.2	9.6	9.7	11.8	11.3	15.1	11.4	6.8	113.6
	Libenge	2.5	4.4	7.5	8.6	11.5	8.2	10.0	13.9	11.9	12.5	9.1	4.7	104.8
C[1]	Albertville	12.3	10.7	12.6	14.6	5.7	1.2	0.4	0.4	2.6	5.9	13.2	14.8	94 4
	Uvira	10.9	10.2	12.3	13 4	7.4	3.6	0.7	0.9	6.8	7.4	11.0	11.5	96.1
	Usumbura	14.5	13.8	17.2	17.3	8.9	3.4	1.6	2.0	8.4	12.1	19.6	19.0	137.8
	Nyanza-Lac	13.2	10.4	15.2	16.9	6.9	1.9	0.6	0.5	4.4	7.9	12.8	14.9	105.6
C[2]	Kamituga	16.9	16.5	17.8	18.5	13.2	9.4	6.9	12.1	16.9	16.6	17.9	19.4	182.1
	Lulenga	13.5	15.9	17.1	20.3	17.2	11.8	8.4	12.8	19.0	21.4	20.8	17.5	195 7
	Lubero	13.4	15.9	18.4	18.5	15.6	13.2	14.0	12.9	15.0	14.6	15.9	12.9	180.3
	Beni	6.1	9.6	11.2	14.1	13.1	11.2	11.5	13.4	15.6	17.0	11.2	9.8	143.8
C[3]	N'gweshe	14.5	15.1	15.6	14.0	7.1	5.7	3.6	5.6	12.0	14.2	17.0	15.2	139 6
	Tshibinda	17.3	17.0	19.4	19.5	16.7	8.0	4.6	6.2	15.9	20.7	20.6	18.7	184.6
	Kabare	13.8	15.1	14.5	14 6	8.2	3.5	1.4	3.1	10.2	14.5	16 5	16 5	131 9
	Kalehe	15.3	14.0	16 7	17.6	13.3	7.8	2.9	4.6	13.4	16 6	17.2	14.7	154 1
	Kissenyi	12.0	12.6	18.7	17.0	13.1	7.5	3.6	5.6	12.3	16.4	17.5	15.6	151.9
D[1]	Kitega	14.2	14.8	16.5	15.1	7.9	1.8	0.8	0.9	4.8	9.9	15.2	15.9	117 8
	Kigali	8.2	10.6	10.1	14.3	13.7	3.8	1.4	2.8	8.9	11.1	13.3	11.1	109.3
D[2]	Buganda	13.6	10.8	14.2	17.5	10.4	2.7	0.7	1.8	5.8	9.5	14.6	15.6	117.2
	Nyanza-Ruanda	13.0	13.2	16 9	18.2	15.8	4.7	1.6	4.5	10.6	15.0	18.3	15 8	147.6
	Shangugu	16.0	15.0	18.5	17.6	11.2	5.8	2.1	3.2	12.9	18.9	21.4	13.2	160.8
	Kabgaye	10.4	12.1	14.5	14.9	12.9	3.7	0.8	3.1	8.0	12.4	15 0	10 6	118.4
	Nyundo	19.0	18.8	21.7	23.1	16.5	9.6	5.3	7.0	15.6	20.4	21.7	21.5	200.2
E	Irumu	4.9	7.3	8 6	9.0	10.1	9.1	9.2	11.1	11.1	9.9	8.4	7.6	106.3
	Kasenyi	2.0	3.9	6.2	10.2	8.1	6.3	7.4	8.9	5.7	8.8	8.3	5.6	81 4
	Nioka	3.4	9.1	11.1	12.9	12.8	12.0	13.3	17.3	17.1	17.0	10.4	6 8	143 2
	Adia	2.0	5.4	8.8	10.5	9.6	11.0	14.3	15.5	14.7	14.5	9.1	4.9	120.3
F	Molegbwe	1.6	3.4	8.4	8.5	10.0	8.4	9.7	12.6	10.8	11.9	5.2	3.7	94.2
	Yakoma	2.1	2.4	5.6	7.7	9.3	8.0	9.9	9.9	9.3	11.1	7.8	3.0	86 1
	Bafuka	4.5	6.4	11 7	16.6	17.6	16.5	13.9	18.3	21.1	19.9	10.1	6 6	163 2
	Gang.-Na-Bodio	4.0	5.1	9.6	13.7	13.3	11.6	13.2	15.6	14.8	15.0	11.1	5.2	132 2
H	Lukula	7.7	10.8	9.9	11.8	7.8	—	—	—	3.7	8.6	12 5	12 6	85.4
	Tshela	10.0	9.7	10.3	11.3	7.6	0.3	0.1	0.5	2.7	5.7	12.1	12.9	83.2

* Station déficitaire.

	Stations	J.	F.	M.	A.	M.	J.	J.	A.	S.	O.	N.	D.	Année
I	Moerbeke	9.5	7.8	11.2	14.5	11.3	0.4	0.2	0.3	2.1	8.5	14.3	12.7	92.8
	Lemfu	10.0	8.3	12.5	16.1	12.9	1.2	0.6	0.9	3.7	10.0	16.4	13.3	105.9
	Madimba	9.8	6.1	9.4	11.4	11.2	0.3	0.1	0.4	2.5	8.4	14.0	11.0	84.6
	Léopoldville	11.2	10.8	12.2	15.7	12.6	0.9	0.2	0.5	4.6	10.6	16.8	15.6	111.7
	Kwamouth	9.4	7.6	9.4	11.1	10.3	2.2	1.1	0.7	6.6	11.4	12.5	10.6	92.9
K^1	Bendela	7.8	7.2	10.2	10.6	8.9	2.4	0.4	2.1	6.4	9.7	13.6	11.7	91.0
	Fort-Francqui ..	8.2	7.3	9.1	10.0	7.3	1.2	1.6	4.1	8.7	11.3	12.3	13.4	94.5
	Wembo-Niama .	11.7	10.5	12.0	12.4	6.0	2.8	2.5	7.0	9.2	11.8	13.4	14.4	113.7
K^2	Kimbau	10.2	9.7	12.4	11.9	10.3	1.5	2.2	2.8	8.5	11.4	15.0	12.3	108.2
	Lucbo	9.3	10.2	11.7	11 6	8.2	1.3	1.7	4.2	9.3	10.6	13.8	13.8	105.7
	Dibaya	11.4	11.3	12.7	13.1	5.0	0.7	1.4	3.5	9.4	12.5	14.5	15.0	110.5
L	Kabinda	14.0	11.8	15.3	12 9	4.2	0.7	1.2	3.5	9.2	12.2	13.6	16.3	114.9
	Niemba	13.3	12.1	12.4	10.6	2.4	0.4	1.4	2.3	4.4	8.0	14.6	15.4	97.3
	Kongolo	14.7	13.3	14.1	12 3	4.5	1.2	1.0	2.3	6.8	9.5	13.8	15.8	109.3
	Gandajika	13.5	11.8	14.3	14.5	3.7	0.4	1.1	3.1	8.3	10.2	14.2	15.6	110.7
	Kambaye	14.3	11.4	13.2	12 2	4.4	0.7	0.9	3.4	9.1	13.0	15.7	15.9	114.2
	Ste-Walburge ...	13.0	9 8	15.4	13.2	2.9	0.9	0.4	1.7	7.5	11.4	14.2	14.6	105.0
	Kabwe Katanda	14.3	14.1	17 3	14.0	3.5	0.2	0.3	2.4	8.1	11.6	16.5	18.0	120.3
	Mukishi	13.7	12.0	14.6	10.3	2.0	0.3	0.1	1.0	4.0	9.3	13.3	15.7	96.3
	Kiabukwa	16.5	13.1	13.6	10 4	1.7	—	0.2	0.7	4.7	9.4	12.8	17.8	102.7
	Kabondo-Dianda	17.4	17.4	16.1	9.0	0.9	0.1	0.2	1.0	3.3	7.4	15.1	18.8	106.7
M^1	Lusaka-St-Jacques	14.2	12.5	15.2	10.4	2.9	0.8	0.5	1.3	3.6	4.3	13.1	17.1	95.9
M^2	Katentania	17.5	18 0	19.3	9.5	2.7	0.3	—	0.4	3.9	6.9	16.3	20.8	115.6
	Kanzenze	19 6	17.2	14 9	7.4	0.6	0.1	0.1	0.2	2.8	7.3	15.5	19.6	105.3
	Elisabethville ...	24.7	25.4	21.7	12.5	1.4	0.1	—	0.4	0.9	5.0	18.9	26.1	137.1
	Thinsenda	22.4	21.2	18.4	7.8	1.0	—	—	0.2	0.4	3.1	15.4	23.0	112.9
	Kipushya	21.9	20.6	16.7	5.3	1.1	0.1	—	0.4	0.1	2.6	12.6	22.3	103.7
	UCCLE	18.2	16.4	19.3	17.0	15.1	15.4	16.8	15.8	14.1	16.3	18.2	20.2	202.9

TABLEAU IV

Nombre moyen de jours à précipitations atteignant au moins 1 mm.

(période 1930-1939)

	Stations	J.	F.	M.	A.	M.	J.	J.	A.	S.	O.	N.	D.	Année
A¹	Boende	8.9	8.4	8.6	9.8	11.5	9.6	7.5	10.5	11.6	12.1	13.1	11.1	122.7
	Bosondongo	6.3	6.9	8.4	8.9	7.8	7.1	5.6	8.5	9.4	10.4	11.6	8.9	99.8
	Opala	5.3	6.3	9.0	9.1	9.8	6.5	6.4	7.8	9.2	11.5	11.5	10.8	103.2
A²	Lula	4.2	7.4	10.7	12.3	11.0	8.1	8.0	7.7	11.3	12.6	12.9	9.2	115.4
	Yangambi	6.6	7.4	10.0	11.5	10.8	8.5	9.6	9.6	10.3	14.6	12.3	8.9	120.1
	Barumbu	5.9	6.7	10.3	10.9	10.2	9.2	10.5	10.7	11.9	13.9	11.3	8.3	119.8
	Basankusu	4.6	7.2	8.8	9.5	10.7	8.5	7.3	10.4	10.5	11.7	11.4	9.3	109.9
	Eala	6.6	7.0	10.0	11.3	11.4	10.1	4.5	8.7	12.8	12.6	14.4	11.1	120.5
B¹	Lukolela	7.1	6.8	8.5	9.3	10.4	5.3	2.5	3.9	8.1	10.6	11.1	10.8	94.4
	Inongo	7.3	6.3	8.2	9.3	9.3	4.0	1.8	4.5	8.0	10.1	10.8	9.7	89.3
B²	Poko	2.9	6.6	11.0	13.8	14.0	11.8	10.0	13.5	14.8	15.6	10.0	5.3	129.3
	Bambesa	3.4	6.9	9.3	13.7	13.4	12.7	10.8	12.7	13.7	16.2	10.2	4.9	127.9
	Buta	2.7	4.5	7.4	10.8	9.4	8.3	7.6	8.6	9.0	12.4	9.1	4.3	94.1
	Ebonda	3.4	4.9	7.0	9.7	9.9	9.6	9.1	11.0	10.8	13.4	12.5	6.7	108.0
	Libenge	2.5	3.5	7.1	7.4	9.8	6.9	8.6	12.3	10.2	10.6	8.3	4.1	91.3
C¹	Albertville	9.8	9.6	10.8	12.2	5.0	1.1	0.2	0.3	1.9	5.3	11.6	12.8	80.6
	Uvira	10.5	9.6	11.7	12.4	7.0	3.6	0.7	0.9	6.6	6.6	10.3	11.1	91.0
	Usumbura	12.1	12.2	14.8	15.6	7.1	1.9	0.8	1.2	6.8	9.3	17.7	15.3	114.8
	Nyanza-Lac	12.3	10.0	13.2	15.8	6.4	1.3	0.4	0.4	3.6	6.6	11.7	13.5	95.2
C²	Kamituga	16.9	16.5	17.8	17.8	13.2	9.4	6.9	12.1	15.2	16.6	17.9	19.4	179.7
	Lulenga	13.7	15.4	18.0	18.9	16.9	11.9	7.4	11.7	17.5	20.2	19.2	16.3	187.1
	Lubero	11.4	13.8	17.1	17.0	14.8	11.6	12.5	10.6	12.7	12.4	14.3	11.3	159.5
	Beni	6.0	8.2	10.3	12.8	11.9	9.7	10.0	12.1	14.9	15.4	11.6	8.8	131.7
C³	N'gweshe	14.5	14.5	15.2	14.7	7.0	5.2	3.2	5.0	11.9	13.0	16.2	14.1	134.5
	Tshibinda	15.6	14.5	17.0	16.3	13.5	6.4	3.5	5.1	14.6	18.0	15.5	16.1	156.1
	Kabare	13.7	13.8	14.4	14.0	8.1	3.5	1.3	2.7	9.8	12.6	15.7	16.0	125.6
	Kalehe	15.6	12.6	14.7	16.0	13.1	8.7	3.0	4.6	12.7	15.6	15.4	14.5	146.5
	Kissenyi	10.3	10.9	16.5	15.6	12.0	6.6	2.9	5.3	11.9	16.1	16.5	14.4	139.0
D¹	Kitega	12.9	14.1	13.9	12.9	6.5	1.6	0.6	0.5	4.3	9.1	14.0	13.8	104.2
	Kigali	7.7	9.5	9.3	11.6	12.1	3.2	0.9	2.6	7.8	10.3	12.6	10.6	98.2
D²	Buganda	12.4	10.2	13.3	16.1	9.9	2.5	0.5	1.4	5.7	8.8	13.2	14.3	108.3
	Nyanza-Ruanda	10.2	10.8	14.2	14.9	12.9	3.7	1.1	3.4	8.5	11.6	14.7	12.4	118.4
	Shangugu	14.6	14.6	15.5	16.7	10.5	5.1	1.5	2.9	12.1	17.4	20.5	16.7	148.1
	Kabgaye	9.7	11.5	13.9	14.4	13.2	3.5	0.8	3.0	7.8	11.6	13.1	10.5	113.0
	Nyundo	14.9	14.9	17.7	18.7	12.7	6.7	3.1	5.4	13.4	15.2	17.5	16.9	157.1
E	Irumu	4.5	6.9	7.8	8.6	9.6	8.4	9.2	11.0	11.1	9.8	8.4	6.9	102.2
	Kasenyi	1.9	3.5	6.0	9.2	7.5	5.6	6.5	8.0	5.0	8.3	7.4	4.7	73.6
	Nioka	2.8	7.6	8.1	10.3	11.5	9.6	11.4	14.9	15.2	13.7	8.8	5.3	119.2
	Adia	1.7	5.1	7.7	10.1	9.0	10.5	13.1	14.7	14.1	13.4	8.5	4.6	112.5
F	Molegbwe	1.6	3.2	8.4	8.5	9.9	8.1	9.7	12.6	10.8	11.7	5.0	3.6	93.1
	Yakoma	2.1	2.4	5.5	7.5	9.2	8.0	9.5	9.7	9.2	11.0	7.6	3.0	84.7
	Bafuka	3.7	4.9	9.0	12.7	14.2	13.7	11.9	14.2	16.1	15.5	8.0	5.2	129.1
	Gang.-Na-Bodio	3.2	4.2	9.0	12.4	12.9	10.9	12.1	14.1	13.5	13.3	9.2	4.4	119.2
H	Lukula	6.0	8.3	9.1	11.3	6.7	—	—	—	1.9	4.7	10.8	11.2	70.0
	Tshela	9.8	7.9	9.9	10.6	6.8	0.2	—	0.3	1.7	4.7	11.6	12.3	75.8

	Stations	J.	F.	M.	A.	M.	J.	J.	A.	S.	O.	N.	D.	Année
I	Moerbeke	9.2	7.3	10.4	14.1	11.0	0.4	0.1	0.3	2.0	8.1	14.1	12.3	89.3
	Lemfu	8.9	8.0	12.0	14.1	11.3	0.6	0.1	0.6	2.1	9.3	15.0	12.0	94.0
	Madimba	9.7	5.2	9.2	11.3	11.0	0.3	0.1	0.3	2.3	8.1	13.8	10.8	82.1
	Léopoldville	9.9	9.2	9.8	13.1	9.9	0.5	0.1	0.3	2.8	8.5	13.7	11.8	89.6
	Kwamouth	9.2	7.3	9.3	10.7	10.0	1.4	0.8	0.5	6.0	10.5	12.3	10.0	88.0
K^1	Bendela	7.4	7.2	10.0	9.6	8.7	1.8	0.4	1.6	5.7	9.1	12.8	10.7	85.0
	Port-Francqui	8.2	7.1	8.8	9.8	7.2	1.2	1.5	3.9	8.6	11.1	12.0	13.1	92.5
	Wembo-Niama	9.2	9.4	10.9	11.6	5.9	1.9	2.0	6.3	8.1	11.1	12.2	13.4	102.0
K^2	Kimbau	9.7	9.1	11.3	11.3	9.8	1.1	1.9	2.4	7.9	10.6	13.9	11.6	100.6
	Luebo	8.3	9.1	10.5	10.4	7.1	1.0	1.5	4.2	9.0	10.3	12.8	12.7	96.9
	Dibaya	10.6	10.8	11.3	12.1	4.4	0.7	1.3	3.0	8.6	11.6	13.6	14.2	102.2
L	Kabinda	13.1	11.4	14.6	12.8	4.0	0.6	1.0	3.2	9.1	11.8	13.1	15.9	110.6
	Niemba	11.5	10.5	10.5	9.3	1.9	0.3	1.1	1.7	3.8	7.4	13.5	14.4	75.4
	Kongolo	12.4	10.9	11.3	10.4	3.7	0.9	0.9	2.1	5.4	8.6	12.7	13.7	93.0
	Gandajika	12.4	9.7	12.9	13.2	3.2	0.4	0.8	2.5	7.5	9.4	12.8	14.0	98.8
	Kambaye	12.9	10.7	12.2	11.4	4.3	0.7	0.7	2.7	8.5	11.9	13.2	13.8	103.0
	Ste-Walburge	12.5	9.3	14.9	12.8	2.2	0.4	0.2	1.5	7.0	10.9	13.8	14.0	99.5
	Kabwe-Katanda	13.0	12.5	15.3	12.7	3.1	0.1	0.3	2.2	7.0	10.8	14.2	16.9	108.1
	Mukishi	12.9	11.2	14.0	9.6	1.9	0.2	0.1	1.0	3.9	9.1	13.0	14.7	91.6
	Kiabukwa	15.2	12.9	13.1	9.1	1.6	—	—	0.5	4.6	9.0	12.5	17.5	96.0
	Kabondo-Dianda	16.4	16.2	15.0	8.3	0.6	0.1	0.1	0.7	2.6	6.5	14.5	18.2	99.2
M^1	Lusaka-St-Jacques	13.3	11.9	14.6	9.3	2.3	0.6	0.3	1.0	3.1	4.1	12.3	16.2	89.0
M^2	Katentania	15.6	16.0	16.6	8.3	2.1	—	—	0.4	3.2	6.4	15.1	19.0	102.7
	Kanzenze	19.5	15.9	14.6	7.2	0.6	0.1	—	0.2	2.5	7.0	14.1	19.2	100.9
	Elisabethville	19.9	19.4	16.5	6.7	1.0	0.1	—	0.2	0.3	3.5	13.7	19.3	100.6
	Thinsenda	19.9	18.5	15.7	5.7	0.8	—	—	0.1	0.3	2.3	12.3	20.6	96.2
	Kipushya	19.4	17.3	14.4	4.1	0.9	0.1	—	0.1	0.1	1.9	10.3	20.0	88.6
	UCCLE	12.7	11.1	12.7	12.1	10.2	10.8	11.6	10.8	9.2	11.4	12.8	13.8	139.4

TABLEAU V

Nombre moyen de jours à précipitations atteignant au moins 5 mm.

(période 1930-1939)

	Stations	J.	F.	M.	A.	M.	J.	J.	A.	S.	O.	N.	D.	Année
A¹	Boende	6.2	6.7	6.7	7.1	7.6	7.3	5.5	8.3	8.8	9.0	9.8	8.4	83.8
	Bosondongo	4.7	5.4	6.9	6.8	6.1	5.9	4.2	7.2	7.8	8.7	9.9	7.6	81.2
	Opala	3.8	5.4	6.9	7.2	7.8	4.9	4.5	5.5	6.9	9.3	9.6	8.8	80.6
A²	Lula	2.8	4.9	7.9	8.6	6.7	5.4	4.7	4.8	8.8	8.7	9.0	5.2	77.5
	Yangambi	4.1	5.3	7.2	7.7	8.0	5.7	6.8	6.4	6.5	10.7	9.3	7.8	85.5
	Barumbu	3.5	4.7	7.2	7.3	7.5	5.9	7.5	7.3	7.7	9.2	8.0	5.0	80.8
	Basankusu	3.5	4.8	7.3	6.8	7.9	6.7	5.2	7.8	8.3	9.0	8.0	7.3	82.6
	Eala	4.1	4.3	6.4	8.2	6.8	5.9	2.8	5.9	8.0	9.1	9.2	7.7	78.4
B¹	Lukolela	4.8	5.0	6.2	6.4	6.8	3.4	1.4	2.4	5.5	7.7	7.3	7.7	64.6
	Inongo	4.9	4.4	6.0	6.3	6.8	2.5	1.2	3.2	6.0	7.2	8.0	7.2	63.7
B²	Poko	1.9	4.1	6.6	11.6	9.3	8.0	7.3	9.3	9.5	11.6	7.0	3.0	89.2
	Bambesa	1.9	4.6	6.8	9.8	9.8	8.3	7.0	9.7	9.6	10.8	6.3	3.1	87.7
	Buta	2.0	3.1	5.5	8.4	7.4	5.1	5.3	7.1	7.0	8.8	7.1	3.4	70.2
	Ebonda	2.0	3.4	4.9	7.0	7.4	6.1	6.7	6.7	8.0	10.4	7.9	4.4	74.9
	Libenge	1.5	2.6	4.6	5.5	6.6	4.8	5.8	7.8	7.0	7.5	6.0	2.9	62.6
C¹	Albertville	5.5	5.1	7.1	7.8	3.1	0.7	0.1	—	1.4	4.3	8.1	8.4	51.6
	Uvira	7.0	6.2	7.6	8.9	5.0	1.7	0.7	0.5	2.6	3.1	4.6	6.4	54.3
	Usumbura	6.3	6.0	8.5	8.1	3.0	0.5	0.4	0.3	3.6	3.4	8.1	8.0	56.2
	Nyanza-Lac	7.7	6.9	8.2	9.4	3.8	0.5	0.3	0.4	1.8	3.9	7.5	8.8	59.2
C²	Kamituga	12.3	12.4	12.6	12.6	9.1	6.1	4.5	7.8	10.7	11.3	12.1	14.9	126.4
	Lulenga	6.9	9.0	11.1	12.2	10.2	6.8	4.6	7.0	11.4	11.3	12.2	9.2	111.9
	Lubero	6.5	10.1	10.9	11.9	7.7	6.9	7.7	6.4	7.4	7.6	8.7	7.0	98.8
	Beni	4.0	5.7	6.5	8.1	6.9	4.7	4.8	8.0	9.6	10.3	7.5	5.4	81.5
C³	N'gweshe	8.4	9.8	9.0	7.4	3.7	2.9	1.4	2.5	8.5	8.5	11.0	9.9	83.0
	Tshibinda	9.7	9.6	10.3	11.7	8.9	3.9	1.4	2.7	8.5	10.7	9.6	10.6	97.6
	Kabare	11.6	11.8	10.6	9.7	5.3	2.0	0.7	1.4	6.3	9.1	9.7	11.5	89.7
	Kalehe	10.6	8.3	9.3	10.9	9.4	6.2	1.7	2.6	8.2	11.4	10.1	9.1	97.8
	Kissenyi	4.4	5.7	9.5	9.0	6.6	5.3	1.6	3.5	7.8	9.0	8.5	7.2	78.1
D¹	Kitega	7.4	9.0	9.7	9.2	3.5	0.6	0.1	0.3	2.1	4.6	8.1	8.1	62.7
	Kigali	5.2	6.2	5.2	8.3	7.5	1.9	0.4	0.9	4.2	6.2	7.6	6.4	60.0
D²	Buganda	6.8	6.5	9.5	11.4	4.6	1.5	0.2	0.5	3.6	5.2	8.2	9.0	67.0
	Nyanza-Ruanda	5.1	7.3	7.4	8.9	7.5	1.4	0.5	1.7	4.4	6.3	7.1	6.1	63.7
	Shangugu	8.2	9.1	9.6	10.6	5.2	3.4	0.6	1.7	6.7	10.2	11.9	10.8	88.0
	Kabgaye	5.9	7.1	8.5	9.2	8.4	2.3	0.6	1.5	4.3	5.5	6.0	6.1	65.4
	Nyundo	6.3	8.2	10.0	10.0	6.4	3.5	1.1	3.1	7.2	7.9	8.1	7.1	78.9
E	Irumu	3.1	4.8	6.0	6.8	6.8	5.7	6.5	8.2	8.1	7.8	5.9	5.1	74.8
	Kasenyi	1.3	2.3	4.2	5.6	4.2	3.3	4.4	5.0	2.9	4.2	4.3	2.1	43.8
	Nioka	1.1	4.6	5.7	7.7	7.0	5.5	7.0	9.1	9.5	6.7	4.8	3.1	71.8
	Adia	1.0	3.0	4.7	7.0	5.8	7.4	8.7	10.6	10.4	10.0	5.8	2.9	77.3
F	Molegbwe	1.4	2.8	6.5	6.9	7.8	6.1	8.1	9.7	7.1	9.3	3.7	2.8	72.2
	Yakoma	1.6	2.0	4.9	6.6	6.9	6.7	6.9	8.1	7.5	9.8	6.0	2.1	69.1
	Bafuka	1.8	2.5	6.2	8.8	10.5	8.7	9.3	9.0	11.0	9.6	4.3	2.8	84.5
	Gangala-Na-Bodio	1.2	3.4	5.9	9.3	10.1	8.5	9.0	10.5	10.9	9.0	5.0	3.0	85.8
H	Lukula	4.9	5.9	6.0	8.8	4.9	—	—	—	0.3	1.7	7.5	8.9	48.9
	Tshela	6.7	5.4	7.2	8.1	5.0	0.2	—	—	0.4	2.8	8.4	9.2	53.4

	Stations	J.	F.	M.	A.	M.	J.	J.	A.	S.	O.	N.	D.	Année
I	Moerbeke	5.5	5.2	7.1	10.0	7.5	0.3	—	—	1.3	4.9	9.7	8.3	59.8
	Lemfu	6.6	5.1	8.1	9.6	8.6	0.6	0.1	0.1	1.4	7.0	10.6	8.0	65.8
	Madimba	7.4	2.7	6.7	9.2	8.1	0.3	0.1	0.2	1.5	6.3	11.2	7.9	61.6
	Léopoldville	5.8	6.0	7.5	8.3	6.6	0.4	0.1	0.2	1.7	5.3	8.8	8.2	58.9
	Kwamouth	6.7	5.7	6.3	8.7	9.3	0.7	0.3	0.4	4.3	7.6	10.2	8.0	68.2
K¹	Bendela	6.0	5.7	7.2	6.3	5.4	1.3	0.3	1.1	4.3	6.9	9.4	8.0	61.9
	Port-Francqui	6.0	5.2	5.7	7.6	4.8	1.1	1.0	2.5	7.0	9.0	8.5	9.3	67.7
	Wembo-Nlama	6.8	7.2	7.6	7.6	3.8	1.3	1.3	4.8	5.8	8.2	9.6	9.4	73.4
K²	Kimbau	7.3	7.7	8.3	8.1	7.3	0.8	1.3	1.3	5.6	7.4	10.0	9.0	74.1
	Luebo	5.3	6.5	7.3	6.9	4.0	0.6	1.2	2.4	6.0	7.7	9.2	9.6	66.7
	Dibaya	6.2	6.9	7.1	7.9	2.9	0.6	0.9	1.9	6.8	8.7	9.7	10.0	69.6
L	Kabinda	7.9	8.1	10.3	9.9	2.7	0.2	0.7	1.8	6.4	7.7	8.9	10.8	75.4
	Niemba	6.5	6.9	6.9	5.7	0.8	0.1	0.4	1.2	2.5	5.8	10.9	9.5	57.2
	Kongolo	7.5	7.1	7.1	7.3	1.7	0.4	0.2	1.6	5.0	4.7	9.0	8.6	60.2
	Gandajika	7.6	5.7	8.1	9.0	1.8	—	0.4	1.6	5.3	6.1	8.4	9.8	63.8
	Kambaye	8.2	7.1	8.5	7.6	2.7	0.1	0.2	1.6	6.4	7.9	9.0	10.0	69.3
	Ste-Walburge	8.7	6.6	10.9	9.1	1.3	0.4	0.1	0.7	4.4	8.7	10.6	9.8	71.3
	Kabwe-Katanda	8.2	8.1	10.9	8.4	1.6	0.1	0.1	1.3	3.9	7.5	10.7	11.5	72.3
	Mukishi	8.9	8.4	10.7	7.3	1.1	0.2	—	0.6	2.5	6.2	9.2	11.1	66.2
	Kiabukwa	11.4	10.3	10.4	6.8	0.9	—	—	0.1	2.8	6.7	10.6	13.4	73.4
	Kabondo-Dianda	12.6	10.8	10.6	5.5	—	—	—	0.2	1.7	3.7	8.9	12.3	66.3
M¹	Lusaka-St-Jacques	7.7	7.0	8.2	5.8	0.9	0.5	0.1	0.4	0.5	2.3	7.0	9.6	50.0
M²	Katentania	10.1	9.7	10.7	5.2	1.1	—	—	0.2	1.8	4.3	10.1	10.6	63.8
	Kanzenze	13.4	11.1	10.5	4.5	0.3	—	—	0.2	1.3	4.2	11.2	14.3	71.0
	Elisabethville	12.7	11.7	10.8	2.7	0.3	—	—	0.1	0.1	1.3	7.5	13.3	60.5
	Thinsenda	14.0	12.2	9.9	3.0	0.3	—	—	0.1	0.1	0.7	7.3	12.2	59.8
	Kipushya	12.9	11.3	10.4	1.6	0.2	0.1	—	—	—	0.7	6.1	12.6	55.9
	UCCLE	4.4	3.5	4.8	4.3	4.6	5.0	5.7	5.1	4.2	4.7	5.3	5.6	57.4

TABLEAU VI

Nombre moyen de jours à précipitations atteignant au moins 10 mm.

(période 1930-1939)

	Stations	J.	F.	M.	A.	M.	J.	J.	A.	S.	O.	N.	D.	Année
A^1	Boende	4.6	4.5	5.4	5.3	5.0	5.4	4.0	6.5	6.7	6.9	7.8	6.1	68.2
	Bosondongo	3.8	4.7	5.5	5.3	4.3	4.4	2.7	5.5	5.8	6.6	7.5	5.6	61.7
	Opala	2.7	3.9	4.9	5.7	5.3	3.2	3.1	3.8	5.3	7.2	7.1	5.8	58.0
A^2	Lula	2.0	3.7	5.9	6.2	4.0	3.9	3.2	3.5	4.9	5.9	6.5	3.9	53.6
	Yangambi	3.3	3.4	5.3	4.1	5.8	3.3	5.1	5.1	4.2	7.5	6.6	5.3	59.0
	Barumbu	2.2	3.7	5.7	5.6	5.2	4.1	5.8	5.3	5.8	7.1	5.0	3.1	58.6
	Basankusu	2.7	3.8	6.0	5.2	5.7	5.5	3.6	5.1	6.7	6.5	5.6	5.1	61.5
	Eala	3.3	3.7	4.3	6.1	3.9	4.4	1.9	4.3	5.6	6.0	6.9	5.6	56.0
B^1	Lukolela	3.7	4.0	4.8	4.8	4.6	2.8	1.0	2.1	4.1	6.1	5.3	5.3	48.6
	Inongo	3.6	3.2	4.6	4.3	4.1	1.6	0.8	2.1	4.4	4.5	5.8	5.1	44.1
B^2	Poko	1.2	2.6	6.0	9.0	6.1	5.0	4.5	7.0	6.3	8.3	5.3	2.0	63.3
	Bambesa	1.3	3.9	5.4	7.4	7.2	6.8	5.2	5.9	7.0	7.3	4.9	1.9	64.2
	Buta	0.7	2.4	4.2	6.8	5.7	3.6	3.2	4.7	5.2	6.0	5.4	1.8	49.7
	Ebonda	1.5	2.1	3.4	4.8	5.2	4.2	5.2	4.4	5.6	7.9	5.2	2.9	52.2
	Libenge	1.0	2.0	3.8	4.2	4.7	3.7	4.2	5.3	4.5	5.9	3.9	1.9	45.1
C^1	Albertville	4.2	3.7	5.0	4.9	2.2	0.5	0.1	—	1.0	3.8	5.9	6.7	38.0
	Uvira	4.1	3.9	6.0	5.7	3.5	1.1	0.5	0.3	1.0	1.2	2.7	4.1	34.1
	Usumbura	2.9	3.7	4.5	3.5	2.1	0.3	0.1	0.1	1.7	1.6	3.1	3.1	26.7
	Nyanza-Lac	4.3	5.2	5.4	6.9	1.9	0.3	0.3	—	1.1	1.9	4.5	5.5	37.3
C^2	Kamituga	8.4	9.7	8.3	9.7	7.1	4.5	3.3	5.2	7.6	9.1	8.6	11.5	93.0
	Lulenga	3.9	4.2	7.4	7.6	5.7	3.8	2.9	3.8	7.5	7.4	6.2	5.0	65.4
	Lubero	3.7	6.0	6.8	7.5	4.2	3.7	4.0	3.5	4.8	4.0	5.0	4.1	57.3
	Beni	2.3	4.5	4.1	5.8	5.4	3.3	3.7	5.2	6.5	6.2	4.9	3.6	55.5
C^3	N'gweshe	5.0	6.3	5.8	5.5	2.0	2.2	1.2	1.3	4.7	4.3	6.3	5.4	50.0
	Tshibinda	6.2	6.6	6.3	8.1	5.7	2.2	0.7	1.4	5.6	7.0	6.2	6.7	62.7
	Kabare	8.1	7.5	7.2	6.1	3.2	1.2	0.5	0.9	3.7	5.7	6.6	7.8	58.5
	Kalehe	6.4	5.6	6.0	8.7	6.3	4.4	0.6	1.6	5.2	6.3	5.7	6.2	63.0
	Kissenyi	2.2	3.1	5.7	4.7	3.2	3.2	0.8	2.0	4.3	4.6	3.0	3.2	40.0
D^1	Kitega	3.7	5.2	5.1	5.7	2.4	0.3	—	0.1	1.4	2.8	3.6	3.9	34.2
	Kigali	2.3	3.9	3.1	5.6	4.9	1.2	0.4	0.6	2.3	3.3	4.5	3.4	35.5
D^2	Buganda	3.8	4.0	6.4	6.4	3.0	0.4	0.2	0.4	1.8	2.3	4.4	5.4	38.5
	Nyanza-Ruanda	2.8	4.2	4.3	5.5	5.2	1.0	0.1	0.8	2.0	3.5	4.4	2.8	36.6
	Shangugu	4.5	5.1	4.8	6.1	2.2	1.6	0.4	0.9	3.8	5.1	6.6	6.0	47.1
	Kabgaye	4.3	4.4	5.4	6.0	5.6	1.6	0.3	0.7	2.6	3.2	2.5	2.6	39.2
	Nyundo	3.3	4.8	6.3	4.5	3.3	1.5	0.2	1.6	4.5	4.4	3.2	2.9	40.5
E	Irumu	1.9	2.8	3.6	4.4	5.0	4.0	4.5	5.9	4.6	4.4	4.0	3.1	48.2
	Kasenyi	0.7	1.7	2.8	3.9	3.0	1.9	3.0	3.4	1.8	2.9	2.4	1.5	29.0
	Nioka	0.5	3.2	3.4	4.5	3.7	3.0	3.7	5.8	5.6	4.5	2.6	1.8	42.3
	Adia	0.5	1.8	3.4	4.1	3.8	4.7	5.9	7.5	7.1	7.0	3.4	1.6	50.8
F	Molegbwe	0.8	1.9	5.0	5.8	5.7	4.6	6.1	7.1	5.1	6.9	2.7	1.7	53.4
	Yakoma	0.8	1.2	4.0	4.5	5.8	5.3	4.9	6.7	5.4	7.0	4.3	1.6	51.5
	Bafuka	0.9	1.1	3.6	5.5	7.4	5.8	6.6	6.5	8.2	7.0	2.4	1.5	56.5
	Gangala-Na-Bodio	0.6	2.4	4.5	5.9	7.5	7.1	7.5	8.4	9.1	7.4	3.4	2.3	66.1
H	Lukula	3.6	4.1	4.3	6.1	3.6	--	—	—	0.2	1.2	6.0	7.0	36.1
	Tshela	4.9	3.6	5.6	6.1	3.2	0.1	—	--	0.1	1.8	6.4	6.9	38.7

	Stations	J.	F.	M.	A	M.	J.	J.	A.	S.	O.	N.	D.	Année
I	Moerbeke	4.1	3.5	5.0	7.0	5.4	0.1	—	—	0.7	3.8	6.7	6.7	43.0
	Lemfu	5.3	3.6	6.0	7.0	6.4	0.1	—	—	0.7	5.0	7.4	5.7	47.2
	Madimba	5.7	2.7	4.7	6.4	5.1	0.1	—	0.1	0.8	4.1	8.7	6.1	44.5
	Leopoldville	4.4	4.5	6.3	5.9	4.5	0.3	0.1	0.2	1.2	3.8	6.4	5.5	43.1
	Kwamouth	4.7	4.4	4.8	6.3	5.1	0.6	0.3	0.3	2.4	5.8	7.7	5.2	47.6
K^1	Bendela	4.5	3.9	5.2	4.5	3.4	0.8	0.2	0.8	3.5	5.4	6.5	5.9	44.6
	Port-Francqui	3.4	3.3	4.1	5.4	3.4	0.7	0.5	1.8	5.2	6.9	6.4	6.0	47.1
	Wembo-Nyama	5.3	5.8	5.4	6.1	2.4	0.9	0.7	3.3	4.2	5.6	6.6	6.7	53.0
K^2	Kimbau	5.6	6.3	5.1	6.3	4.9	0.5	0.6	1.1	3.8	5.0	7.2	6.3	52.7
	Luebo	4.0	3.9	5.5	4.9	2.3	0.3	0.8	1.5	5.1	6.0	7.7	6.9	48.9
	Dibaya	4.8	5.1	4.5	5.2	2.0	0.3	0.6	1.1	4.8	6.4	7.4	7.6	49.8
L	Kabinda	5.8	6.8	6.8	7.8	1.7	0.2	0.6	1.1	4.6	5.6	6.4	8.0	55.4
	Niemba	4.3	5.3	5.0	4.1	0.3	0.1	0.3	0.7	1.5	3.3	7.5	7.2	39.6
	Gandajika	5.1	4.9	4.9	5.2	1.2	0.1	0.1	1.3	2.5	2.8	5.6	6.7	40.4
	Kambaye	5.1	3.1	6.2	6.3	0.9	—	0.3	0.6	3.9	4.3	5.8	7.0	43.5
	Ste-Walburge	5.5	5.3	5.6	5.9	1.2	0.1	0.2	1.1	5.1	5.5	6.3	5.9	47.7
	Kabwe-Katanda	5.9	4.6	8.7	5.8	0.6	0.2	0.1	0.3	3.3	5.9	8.1	6.0	49.5
	Mukishi	5.9	5.3	7.5	5.9	0.8	0.1	0.1	0.5	2.3	5.2	7.2	7.7	48.5
	Kiabukwa	6.4	5.4	7.5	4.9	0.5	0.2	—	0.4	1.5	3.7	5.9	7.5	43.9
	Kabondo-Dianda	7.4	7.0	8.0	4.8	0.6	—	—	0.1	1.9	4.3	7.4	10.5	52.0
M^1	Lusaka-St-Jacques	8.2	8.0	8.1	3.5	—	—	—	0.2	0.8	2.7	6.2	8.6	46.3
M^2	Katentania	4.6	4.0	4.0	3.6	0.3	0.3	0.1	0.4	0.1	1.2	3.8	5.7	28.1
	Kanzenze	6.7	5.4	7.3	3.3	0.3	—	—	0.1	1.0	2.2	6.2	8.0	40.5
	Elisabethville	8.5	8.2	8.5	3.1	0.3	—	—	0.1	0.5	2.0	7.4	10.3	48.9
	Thinsenda	8.0	8.3	6.6	1.6	0.2	—	—	0.1	0.1	0.9	5.1	8.7	39.6
	Kipushya	10.2	8.1	6.2	1.5	0.2	—	—	—	—	0.3	3.8	8.2	38.5
		8.5	8.1	6.8	0.7	0.1	—	—	—	—	0.4	3.5	8.4	36.5
	UCCLE	1.2	1.1	1.5	1.6	1.7	1.6	3.1	2.1	1.9	1.7	1.8	2.0	21.3

TABLEAU VII

Nombre moyen de jours à précipitations atteignant au moins 20 mm.

(période 1930-1939)

	Stations	J.	F.	M.	A.	M.	J.	J.	A.	S.	O.	N.	D.	Année
A^1	Boende	2.7	2.8	2.9	3.1	2.3	3.8	1.9	4.3	4.6	4.4	4.5	3.4	40.7
	Bosondongo	2.2	3.0	3.4	3.7	2.3	2.5	1.5	3.2	3.3	4.0	5.1	3.6	37.8
	Opala	1.4	2.4	2.7	4.0	2.0	1.9	1.5	2.4	3.0	4.3	3.0	3.3	31.9
A^2	Lula	1.1	2.0	3.4	3.8	2.2	2.1	1.6	2.4	3.5	3.1	3.7	1.7	30.6
	Yangambi	1.7	1.8	2.7	1.9	3.1	1.8	3.0	3.1	2.8	4.1	2.7	2.7	31.4
	Barumbu	1.1	2.4	2.5	3.4	2.8	2.2	2.7	3.4	3.0	3.6	3.0	1.5	31.6
	Basankusu	1.4	2.5	3.5	2.9	2.6	2.8	2.3	3.2	3.7	3.3	3.7	1.9	33.8
	Eala	1.0	2.6	3.4	2.4	2.5	2.1	1.1	2.6	3.3	3.3	4.0	2.8	31.1
B^1	Lukolela	2.7	2.3	3.4	3.2	2.4	1.4	0.7	1.4	2.3	3.6	3.0	2.2	28.6
	Inongo	2.1	2.1	2.7	2.3	1.7	0.9	0.5	1.5	2.4	2.2	3.0	2.4	23.8
B^2	Poko	0.4	1.5	3.5	5.3	4.5	2.1	3.0	4.3	4.0	5.0	3.0	1.0	37.6
	Bambesa	0.5	1.4	2.3	4.2	4.0	3.3	2.6	3.2	4.0	3.3	2.2	0.8	31.8
	Buta	0.4	1.3	1.9	3.8	2.9	2.0	1.6	2.9	3.0	4.2	2.8	1.0	27.8
	Ebonda	0.6	1.0	1.7	2.7	3.7	2.1	3.0	2.6	4.0	4.7	3.0	1.1	30.2
	Libenge	0.4	1.1	2.4	2.4	2.8	2.6	1.7	3.8	2.2	3.1	1.7	0.7	24.9
C^1	Albertville	2.0	2.1	2.9	2.5	1.4	0.1	0.1	—	0.3	1.5	3.3	3.3	19.5
	Uvira	2.1	1.6	2.7	2.3	2.1	0.4	0.1	0.1	0.5	0.1	0.9	1.6	14.5
	Usumbura	0.7	1.6	1.4	0.9	0.3	0.1	0.1	—	0.2	0.1	0.3	1.0	6.7
	Nyanza-Lac	2.2	2.4	3.1	4.1	0.4	0.1	0.2	—	0.5	0.3	1.2	2.0	16.5
C^2	Kamituga	4.5	4.8	5.0	4.5	4.0	1.7	1.4	3.3	3.9	4.6	4.5	6.5	48.7
	Lulenga	1.7	1.4	2.9	3.4	2.6	1.9	0.7	1.6	3.9	3.0	2.8	1.2	27.1
	Lubero	1.0	2.7	2.2	2.9	1.7	1.8	0.9	1.0	1.3	1.3	1.4	1.1	19.3
	Beni	0.9	2.8	2.6	3.9	2.8	1.2	1.9	3.0	3.1	2.8	1.5	1.8	28.3
C^3	N'gweshe	2.1	2.4	2.6	2.9	0.6	0.5	0.2	0.4	1.2	2.2	2.2	3.0	20.3
	Tshibinda	2.6	3.5	2.6	3.0	2.3	1.1	0.4	0.6	2.3	3.2	2.1	2.7	26.4
	Kabare	3.2	3.4	3.5	2.5	0.7	0.7	0.3	0.4	0.9	1.1	3.0	2.6	22.3
	Kaleche	3.1	2.3	2.9	4.1	3.0	1.9	0.4	0.9	2.1	2.4	2.1	3.9	29.1
	Kissenyi	0.8	0.8	1.5	1.6	1.0	1.7	0.4	0.7	2.1	1.3	0.7	0.7	13.3
D^1	Kitega	1.3	2.3	2.1	2.1	1.1	0.1	—	—	0.4	0.9	1.5	1.2	13.0
	Kigali	0.6	2.0	1.5	1.7	1.7	0.5	0.1	0.1	0.5	1.1	1.1	1.4	12.3
D^2	Buganda	1.8	1.6	2.6	2.5	1.5	0.3	0.1	0.2	0.8	0.7	1.2	2.3	15.6
	Nyanza-Ruanda	1.7	1.5	1.1	2.3	1.8	0.3	0.1	0.3	0.6	1.4	1.4	1.1	13.6
	Shangugu	1.4	1.9	1.3	2.1	0.5	0.6	0.3	0.5	1.6	1.5	1.7	1.5	14.9
	Kabgaye	1.5	1.4	2.2	3.1	2.3	0.6	0.3	0.1	0.8	0.9	0.6	1.0	14.8
	Nyundo	1.1	1.4	1.9	1.6	1.1	0.4	0.1	0.8	1.8	1.1	0.9	0.8	13.0
E	Irumu	0.9	1.0	1.7	2.2	2.2	2.0	2.7	3.1	2.0	1.6	1.6	1.0	22.0
	Kasenyi	0.2	0.5	1.3	2.4	1.5	1.2	1.3	2.3	1.0	1.7	1.1	0.9	15.4
	Nioka	0.1	1.9	1.0	1.8	1.4	1.5	1.6	1.9	2.0	1.2	0.8	0.4	15.6
	Adia	0.3	0.5	1.1	2.0	2.1	2.5	2.8	3.7	3.8	3.0	1.7	0.4	23.9
F	Molegbwe	0.6	0.9	2.8	3.6	2.8	2.7	3.7	4.4	2.9	4.1	1.4	0.8	30.7
	Yakoma	0.3	0.8	2.5	2.5	4.3	3.2	2.7	4.4	3.4	4.8	2.4	0.7	32.0
	Bafuka	0.5	0.4	1.6	1.8	3.0	2.4	3.4	3.2	4.2	3.6	1.0	3.0	28.1
	Gang.-Na-Bodio	0.2	0.7	2.9	3.0	4.0	4.1	4.4	4.1	4.7	3.8	1.5	0.9	34.3
H	Lukula	2.7	2.1	1.8	3.0	1.6	—	—	—	—	0.6	3.8	4.3	19.9
	Tshela	2.7	2.8	3.2	4.9	2.1	—	—	-	0.1	0.7	3.2	3.3	23.0

	Stations	J.	F.	M.	A.	M.	J.	J.	A.	S.	O.	N.	D.	Année
I	Moerbeke	2.0	2.2	2.7	4.5	2.3	0.1	—	—	0.1	2.1	2.8	3.6	22.4
	Lemfu	3.6	2.1	3.4	4.9	3.6	—	—	—	0.1	4.0	4.0	2.1	27.8
	Madimba	2.9	1.7	2.7	3.4	3.0	0.1	—	0.1	0.4	2.0	4.6	3.6	24.5
	Léopoldville	2.5	3.2	3.7	3.3	2.5	0.3	0.1	0.2	0.4	2.1	4.1	2.5	24.9
	Kwamouth	2.2	3.2	3.1	3.6	2.9	0.2	0.1	0.1	1.2	3.5	3.9	3.9	27.9
K¹	Bendela	2.3	2.1	3.2	2.5	1.8	0.4	0.2	0.5	1.9	3.1	4.0	3.6	25.6
	Port-Francqui	2.1	1.9	2.4	2.9	1.6	0.3	0.3	1.0	2.9	3.8	3.8	3.8	26.8
	Wembo-Niama	2.9	3.1	3.7	3.4	1.0	0.6	0.3	1.6	2.6	3.0	4.0	3.7	29.9
K²	Kimbau	3.6	4.6	3.0	3.4	2.1	0.4	0.2	0.3	2.2	2.9	4.6	4.4	31.7
	Luebo	2.0	2.3	2.9	2.6	0.8	0.2	0.4	0.9	2.7	3.2	4.3	3.3	25.6
	Dibaya	2.3	2.7	3.2	1.9	0.6	0.1	0.3	0.7	2.3	4.0	3.9	3.8	25.8
L	Kabinda	2.8	4.0	3.8	4.6	0.4	0.1	0.2	0.6	2.6	2.6	3.6	4.5	29.8
	Niemba	2.5	2.0	2.7	2.0	0.2	0.1	—	0.2	0.4	2.1	2.4	3.1	17.7
	Kongolo	2.2	2.0	2.9	2.5	0.8	—	0.1	0.7	1.2	1.5	3.0	3.1	20.0
	Gandajika	2.3	1.8	3.0	3.3	0.4	—	0.1	0.2	2.1	2.3	3.7	4.2	23.4
	Kambaye	2.7	2.5	3.0	3.4	0.3	—	0.1	0.4	3.0	2.3	4.0	3.2	24.9
	Ste-Walburge	3.7	2.6	4.3	3.1	0.2	—	—	0.3	1.9	3.2	4.3	3.0	26.6
	Kabwe-Katanda	3.2	2.6	4.6	3.4	0.3	—	—	0.4	1.0	2.7	3.6	3.5	25.3
	Mukishi	3.4	3.1	3.6	2.4	—	—	—	0.1	0.5	2.1	2.5	4.7	22.4
	Kiabukwa	4.5	4.2	2.4	3.1	0.3	—	—	0.1	0.4	1.7	3.0	5.0	24.7
	Kabondo-Dianda	4.1	4.1	3.8	1.6	—	—	—	0.1	0.7	1.4	2.4	5.1	23.3
M¹	Lusaka-St-Jacques	1.3	1.3	1.9	1.3	—	—	—	0.1	0.1	0.3	1.4	1.6	9.3
M²	Katentania	3.1	2.6	3.3	0.9	—	—	—	0.1	0.6	0.9	2.5	2.8	16.8
	Kanzenze	3.4	4.2	5.1	1.6	0.2	—	—	0.1	—	0.5	3.0	5.0	23.1
	Elisabethville	4.3	3.8	2.5	0.3	0.1	—	—	—	0.1	0.2	2.8	4.5	18.6
	Thinsenda	4.7	3.6	2.9	1.0	—	—	—	—	—	0.1	2.1	4.1	18.5
	Kipushya	2.9	4.2	3.4	—	—	—	—	—	—	—	1.6	3.6	15.7
	UCCLE	0.3	—	0.3	0.1	0.3	0.1	0.8	0.4	0.4	0.2	0.2	0.3	3.4

TABLEAU VIII

Maxima et minima de jours à précip

(périod

	Stations	Janvier		Février		Mars		Avril		Mai		Juin
		M	m	M	m	M	m	M	m	M	m	M
A¹	Boende	14	5	13	6	16	6	15	7	16	10	16
	Bosondongo	9	2	10	4	15	5	12	7	14	4	10
	Opala	10	3	11	3	14	7	18	6	16	6	11
A²	Lula	14	4	14	6	16	11	17	12	22	8	18
	Yangambi	19	3	12	6	20	7	24	9	23	9	14
	Barumbu	13	1	13	5	17	7	14	7	14	9	14
	Basankusu	8	2	10	5	15	7	13	6	17	7	14
	Eala	15	6	14	6	25	8	22	8	24	10	25
B¹	Lukolela	11	5	10	5	11	8	13	8	17	6	12
	Inongo	13	4	11	3	12	5	14	4	24	1	7
B²	Poko	8	—	13	5	17	8	23	8	24	12	18
	Bambesa	10	1	12	5	17	8	19	10	19	12	21
	Buta	6	1	7	3	15	4	20	8	12	3	11
	Ebonda	6	1	8	3	10	5	15	6	15	7	14
	Libenge	4	—	9	1	12	2	17	2	16	6	14
C¹	Albertville	20	7	19	6	26	8	22	9	11	2	5
	Uvira	18	6	13	5	15	5	19	4	14	4	9
	Usumbura	23	4	18	9	22	13	23	10	16	4	9
	Nyanza-Lac	24	9	16	6	21	8	22	9	16	1	6
C²	Kamituga	24	12	24	11	24	14	25	14	22	7	15
	Lulenga	21	7	22	12	22	15	26	16	26	12	19
	Lubero	28	3	22	12	27	11	28	10	19	11	25
	Beni	12	1	16	2	16	7	19	8	18	7	15
C³	N'Gweshe	22	7	25	11	22	11	22	5	13	2	10
	Tshibinda	23	5	23	11	24	14	28	10	28	11	13
	Kabare	21	7	20	5	20	9	22	9	18	2	9
	Kalehe	22	6	21	7	24	9	27	11	22	6	16
	Kissenyi	19	4	17	3	27	9	26	9	22	5	12
D¹	Kitega	25	8	19	12	25	11	27	7	19	3	8
	Kigali	16	1	15	8	14	7	30	6	19	8	9
D²	Buganda	23	9	15	8	20	10	20	13	15	4	9
	Nyanza-Ruanda	19	2	22	9	20	13	21	13	18	12	12
	Shangugu	28	5	20	12	31	10	29	11	18	4	16
	Kabgaye	17	3	15	7	23	10	21	10	18	9	12
	Nyundo	25	13	25	14	27	16	29	18	21	11	19
E	Irumu	11	1	12	3	12	6	14	4	16	5	12
	Kasenyi	5	—	7	—	9	4	14	2	13	4	15
	Nioka	9	—	15	3	14	8	21	6	22	9	20
	Adia	8	—	9	1	14	3	16	6	13	6	15
F	Molegbwe	3	—	6	2	13	3	11	7	15	6	13
	Yakoma	4	1	4	1	9	2	11	5	11	6	13
	Bafuka	11	1	14	1	20	7	27	12	27	12	21
	Gangala-Na-Bodio	7	—	8	3	15	5	19	9	20	9	15
H	Lukula	14	—	20	5	14	6	16	9	12	3	—
	Tshela	17	5	17	4	14	4	20	4	14	2	1

tions atteignant au moins 0.1 mm.

930-1939)

uin	Juillet		Août		Septembre		Octobre		Novembre		Décembre		Année	
m	M	m	M	m	M	m	M	m	M	m	M	m	M	m
9	11	5	15	8	15	7	18	9	21	6	17	8	161	107
5	9	1	12	5	13	7	13	7	16	7	14	5	122	89
4	12	2	12	5	17	6	19	6	19	7	19	5	152	83
4	16	6	16	8	18	9	20	12	18	7	19	8	193	126
7	19	8	23	6	24	8	28	11	21	10	24	6	238	116
6	15	7	15	8	19	10	20	12	19	5	17	5	170	111
6	15	4	17	7	15	9	20	10	19	8	15	6	140	103
6	11	2	17	7	23	12	23	11	27	14	19	10	218	123
4	10	—	8	2	14	7	14	10	13	11	16	10	135	104
1	5	—	9	3	14	4	16	6	18	8	16	4	106	78
9	18	8	23	8	21	14	19	12	18	5	15	4	170	130
9	17	10	22	10	22	14	24	17	26	7	13	1	180	127
4	14	2	14	5	16	5	22	9	14	4	6	2	135	61
7	13	6	15	9	16	10	18	10	15	5	10	3	136	94
4	15	5	18	11	21	6	18	1	16	5	8	1	132	75
—	2	—	3	—	6	—	10	2	16	9	23	11	111	78
—	2	—	2	—	10	3	13	2	17	5	17	2	127	66
—	6	—	7	—	13	3	19	8	23	16	26	12	155	115
—	2	—	2	—	8	1	14	3	16	10	19	8	128	83
4	11	1	15	5	30	10	23	5	22	8	24	11	219	138
7	15	—	16	7	26	14	26	18	27	15	21	14	232	171
6	22	8	22	4	24	7	22	5	22	7	20	9	263	131
7	17	5	17	9	20	12	23	10	21	4	15	6	172	121
2	6	1	12	2	18	7	22	8	29	9	21	7	192	109
4	9	—	10	4	22	9	28	14	28	9	23	12	216	120
1	3	—	6	—	14	6	20	9	27	5	22	5	177	97
4	6	—	11	1	19	8	21	11	23	13	20	5	183	132
3	10	—	16	2	17	3	22	11	25	9	24	5	200	125
—	3	—	3	—	8	1	15	4	21	10	24	8	144	98
1	3	—	5	1	14	6	18	9	17	6	17	7	137	77
—	3	—	4	—	10	2	18	4	21	9	20	10	134	95
1	4	—	11	2	15	6	19	11	24	12	22	4	173	115
1	7	—	7	—	22	8	27	10	29	10	25	9	207	117
1	2	—	6	—	13	3	17	9	21	9	16	6	158	95
5	10	1	14	2	23	11	29	13	25	16	26	17	226	186
6	17	5	14	6	16	7	16	6	11	4	11	4	127	89
1	14	2	17	5	10	—	19	2	14	2	10	1	123	42
6	18	6	20	14	23	7	22	9	19	6	11	3	164	116
7	18	7	20	10	22	7	19	9	16	1	9	2	140	103
4	15	4	20	10	15	3	18	5	10	1	7	—	111	84
2	14	7	13	7	12	6	15	4	17	2	5	1	99	68
10	27	10	29	13	29	14	26	15	21	3	18	2	224	114
7	17	8	23	12	22	10	21	8	16	5	9	1	156	109
—	—	—	—	—	8	—	19	—	21	1	20	5	128	54
—	1	—	4	—	11	—	15	2	22	6	19	8	103	61

	Stations	Janvier		Février		Mars		Avril		Mai		Jui
		M	m	M	m	M	m	M	m	M	m	M
I	Moerbeke	18	5	11	5	18	4	19	10	16	5	1
	Lemfu	14	8	12	5	21	4	22	11	21	5	6
	Madimba	13	5	8	3	17	2	15	2	16	6	1
	Léopoldville	14	8	14	5	18	6	21	11	17	5	4
	Kwamouth	15	4	10	4	12	5	13	8	13	5	8
K^1	Bendela	11	4	11	4	14	7	13	9	14	4	4
	Port-Francqui	12	4	11	4	13	4	15	5	12	—	4
	Wembo-Niama	15	7	13	7	16	8	16	6	11	2	8
K^2	Kimbau	17	6	15	7	20	7	19	6	15	4	4
	Luebo	14	4	13	6	15	9	20	8	13	2	3
	Dibaya	16	8	16	7	18	6	21	5	18	—	2
L	Kabinda	17	11	16	9	19	13	18	9	11	1	3
	Niemba	21	7	18	8	22	8	22	5	8	—	1
	Kongolo	19	9	19	9	19	10	18	5	9	2	3
	Gandajika	20	7	19	5	18	9	20	7	9	—	2
	Kambaye	19	10	15	6	17	10	20	5	10	1	2
	Ste-Walburge	18	9	14	5	20	8	17	10	7	—	3
	Kabwe-Katanda	18	11	21	8	22	10	19	7	9	—	1
	Mukishi	22	7	22	8	27	8	19	2	5	—	2
	Kiabukwa	22	10	17	8	20	11	19	4	5	—	—
	Kabondo-Dianda	23	12	21	12	22	9	17	4	3	—	1
M^1	Lusaka-St-Jacques	21	10	16	9	24	9	20	5	5	1	2
M^2	Katentania	23	12	26	12	28	11	17	4	6	—	2
	Kanzenze	27	10	22	10	21	11	10	3	4	—	1
	Elisabethville	30	15	28	19	30	17	26	6	5	—	1
	Thinsenda	27	13	26	14	23	12	12	4	4	—	—
	Kipushya	30	14	27	11	26	11	12	—	4	—	1

in	Juillet		Août		Septembre		Octobre		Novembre		Décembre		Année	
n	M	m	M	m	M	m	M	m	M	m	M	m	M	m
—	2	—	1	—	7	—	14	3	20	6	18	10	103	81
—	2	—	3	—	8	—	16	6	19	13	17	11	132	88
—	1	—	2	1	7	—	12	4	18	10	15	8	92	74
—	1	—	1	—	9	1	17	6	21	13	21	8	122	90
—	7	—	1	—	10	4	14	9	16	9	16	8	110	86
1	3	—	3	—	9	4	15	6	18	9	16	9	110	74
—	5	—	8	1	14	6	14	9	18	8	16	9	112	75
1	6	—	11	3	13	5	16	8	16	12	21	10	127	97
1	7	—	5	—	13	—	16	4	23	4	19	6	132	48
—	4	1	10	1	12	7	15	7	18	10	19	9	122	86
—	4	—	7	1	12	6	16	10	19	11	20	9	152	87
—	3	—	6	2	15	4	15	5	18	11	21	14	126	99
—	4	—	4	1	14	1	14	4	18	10	19	12	121	71
—	4	—	4	—	14	2	13	5	17	9	20	9	119	95
—	3	—	5	—	12	4	15	7	21	8	20	9	135	89
—	4	—	5	1	14	3	16	10	21	12	21	11	128	99
—	2	—	4	—	12	2	15	9	17	10	20	7	128	92
—	2	—	6	—	12	2	16	9	23	9	23	11	146	94
—	1	—	4	—	8	—	13	5	17	10	27	7	133	78
—	1	—	3	—	11	2	13	5	17	8	23	13	117	78
—	2	—	2	—	6	1	12	2	23	11	27	12	129	95
—	2	—	3	—	8	1	7	2	20	8	23	11	119	81
—	—	—	1	—	7	1	9	4	21	11	27	13	126	81
—	1	—	1	—	5	1	11	4	23	8	25	15	135	95
—	—	—	3	—	5	—	10	—	25	15	29	21	163	116
—	—	—	1	—	4	—	7	—	19	14	25	21	121	107
—	—	—	2	—	1	—	8	—	19	9	25	20	118	79

TABLEAU IX

Maxima et minima de jours à pr

(péri

	Stations	Janvier		Février		Mars		Avril		Mai		Ju
		M	m	M	m	M	m	M	m	M	m	M
A[1]	Boende	12	5	13	5	13	6	14	7	15	8	15
	Bosondongo	9	2	10	4	15	5	12	7	14	4	10
	Opala	10	3	9	3	13	6	13	6	14	6	9
A[2]	Lula	9	2	10	4	15	7	15	9	14	7	11
	Yangambi	11	2	12	6	15	7	17	6	14	7	13
	Barumbu	10	1	12	3	13	7	14	7	13	9	13
	Basankusu	7	2	10	5	12	6	12	6	16	7	12
	Eala	13	4	11	4	14	6	17	5	17	8	14
B[1]	Lukolela	9	5	10	5	11	6	12	6	15	5	8
	Inongo	13	4	11	3	11	4	14	4	24	1	7
B[2]	Poko	4	—	10	4	16	8	20	8	20	10	16
	Bambesa	6	1	11	4	14	6	18	10	17	9	17
	Buta	6	1	7	3	11	4	15	8	12	3	11
	Ebonda	5	—	7	3	10	4	14	6	15	7	14
	Libenge	4	—	8	1	10	2	13	1	14	6	9
C[1]	Albertville	16	6	16	5	22	7	19	7	11	2	5
	Uvira	18	6	13	5	15	5	19	4	14	4	9
	Usumbura	19	3	15	8	22	9	20	10	13	2	7
	Nyanza-Lac	22	8	15	6	16	8	21	8	12	1	5
C[2]	Kamituga	24	12	24	11	24	14	25	14	22	7	15
	Lulenga	20	6	22	11	21	15	23	15	26	12	19
	Lubero	19	3	22	10	24	11	28	10	19	11	19
	Beni	11	1	12	2	15	7	19	8	18	7	15
C[3]	N'Gweshe	22	7	23	11	21	11	22	5	12	2	9
	Tshibinda	20	5	20	8	21	13	25	10	23	10	11
	Kabare	21	7	19	5	20	8	20	9	17	2	9
	Kalehe	20	6	18	7	19	9	20	11	20	9	15
	Kissenyi	17	4	17	3	22	9	26	9	19	5	12
D[1]	Kitega	23	7	18	12	17	10	20	5	17	3	7
	Kigali	16	1	12	7	12	7	17	5	19	8	9
D[2]	Buganda	17	6	14	7	20	10	20	12	15	4	9
	Nyanza-Ruanda	16	2	19	8	18	11	18	12	16	9	9
	Shangugu	26	3	18	11	19	10	25	11	16	6	14
	Kabgaye	17	3	15	6	21	9	20	10	16	7	10
	Nyundo	21	8	20	11	24	12	28	16	15	7	13
E	Irumu	11	—	10	3	10	5	12	4	16	5	11
	Kasenyi	5	—	7	—	9	4	14	2	11	4	14
	Nioka	8	—	14	3	11	4	20	4	18	9	17
	Adia	8	—	9	1	13	3	15	6	13	6	14
F	Molegbwe	3	—	6	2	13	3	11	7	15	6	13
	Yakoma	4	1	4	1	9	2	11	5	11	6	13
	Bafuka	11	—	9	1	14	5	16	9	18	10	17
	Gangala-Na-Bodio	7	—	8	2	15	4	17	6	20	9	15
H	Lukula	11	—	15	5	14	6	14	7	12	2	—
	Tshela	15	5	14	4	14	2	15	4	12	2	1

ations atteignant au moins 1 mm.

-1939)

in	Juillet		Août		Septembre		Octobre		Novembre		Décembre		Année	
n	M	m	M	m	M	m	M	m	M	m	M	m	M	m
7	11	4	15	6	15	7	15	9	18	6	16	8	132	107
5	9	1	11	5	13	7	13	7	15	7	14	5	116	88
4	12	2	12	5	12	6	17	6	18	7	19	5	117	81
4	11	3	9	6	15	7	15	9	18	7	10	8	140	96
5	15	7	13	6	16	8	17	11	17	10	16	5	129	109
5	15	7	12	8	15	5	17	10	18	5	13	4	138	105
6	15	4	16	7	13	8	15	9	15	8	13	6	116	103
6	9	1	13	5	15	10	16	8	19	10	14	7	137	98
3	10	—	7	1	12	6	13	7	14	9	14	8	111	84
1	4	—	8	3	14	4	16	6	18	8	14	4	106	77
9	15	7	19	8	16	13	19	12	14	5	7	3	147	113
9	14	3	17	9	16	11	19	12	18	6	8	1	138	111
4	12	2	13	5	15	5	21	9	14	4	6	2	115	61
7	11	6	14	9	14	8	15	9	15	5	7	3	116	88
2	12	5	15	10	14	6	17	1	16	5	7	—	105	69
—	2	—	2	—	4	—	9	2	16	8	17	10	98	68
—	2	—	2	—	10	3	11	2	15	5	17	2	125	66
—	4	—	3	—	11	2	14	6	23	15	21	10	131	102
—	1	—	2	—	7	—	11	3	14	10	17	8	111	77
4	11	1	15	5	20	10	23	5	22	8	24	11	212	138
6	12	—	15	6	23	13	23	18	22	15	20	13	217	165
6	19	7	20	4	22	6	19	5	22	7	17	3	202	126
6	13	5	17	8	19	10	23	10	20	4	13	6	149	120
3	6	—	12	1	18	6	20	8	28	9	19	6	177	108
3	6	—	8	2	19	9	23	14	22	8	21	11	179	107
1	3	—	6	—	14	4	20	9	27	5	22	5	175	93
4	6	—	10	1	18	8	20	11	18	13	20	5	165	128
3	8	—	16	1	17	3	21	11	25	8	21	5	170	120
—	3	—	1	—	7	1	15	4	21	9	20	8	122	92
—	2	—	5	1	14	5	16	8	17	6	15	7	117	75
—	2	—	4	—	10	2	16	3	17	9	17	10	123	90
1	2	—	8	2	13	5	16	10	19	12	18	4	137	106
1	7	—	7	—	20	8	22	10	28	10	22	9	186	111
1	2	—	6	—	13	3	14	9	16	9	15	6	139	95
3	6	—	10	2	21	9	17	12	21	12	21	11	180	138
6	17	5	14	6	16	7	16	6	11	4	9	4	125	88
1	10	1	13	5	8	—	15	2	12	2	10	1	95	42
6	17	4	19	12	23	7	19	9	15	4	9	2	129	104
7	16	6	19	9	21	7	17	9	14	1	7	2	125	95
4	15	4	20	10	15	3	18	5	10	1	6	1	108	83
2	15	6	13	7	12	6	15	4	16	2	5	1	98	68
10	14	9	17	11	20	12	17	13	17	2	11	—	141	114
7	17	8	17	10	20	7	19	8	16	4	7	—	141	100
—	—	—	—	—	6	—	7	—	18	1	18	5	91	50
—	—	—	3	—	6	—	10	2	21	6	19	8	90	55

	Stations	Janvier		Février		Mars		Avril		Mai		J
		M	m	M	m	M	m	M	m	M	m	
I	Moerbeke	17	5	10	4	17	4	19	9	16	4	
	Lemfu	11	6	11	5	21	4	17	7	18	3	
	Madimba	13	5	8	3	17	2	15	2	16	6	
	Léopoldville	14	7	13	5	13	6	17	9	14	4	
	Kwamouth	14	4	10	4	12	5	13	7	13	5	
K^1	Bendela	10	4	11	4	14	7	11	7	14	4	
	Port-Francqui	12	4	11	4	13	4	14	5	12	—	
	Wembo-Niama	13	7	12	6	14	6	16	6	10	2	
K^2	Kimbau	14	6	15	4	20	7	18	6	15	4	
	Luebo	13	4	12	6	15	8	13	4	13	2	
	Dibaya	14	8	16	7	16	6	18	5	15	—	
L	Kabinda	17	11	16	8	17	13	18	9	11	1	
	Niemba	16	7	14	5	16	6	21	5	4	—	
	Kongolo	17	8	16	5	17	6	17	5	7	1	
	Gandajika	16	7	14	5	18	7	17	7	9	—	
	Kambaye	19	8	14	6	15	10	18	5	10	1	
	Ste-Walburge	17	9	14	5	20	8	17	9	7	—	
	Kabwe-Katanda	16	10	21	8	21	10	18	7	7	—	
	Mukishi	17	7	18	8	25	8	19	2	4	—	
	Kiabukwa	21	10	17	8	18	10	14	4	5	—	
	Kabondo-Dianda	20	12	20	12	20	7	15	3	2	—	
M^1	Lusaka-St-Jacques	20	9	16	8	23	9	18	5	5	—	
M^2	Katentania	20	12	22	12	20	11	14	4	5	—	
	Kanzenze	27	10	22	10	21	11	10	3	4	—	
	Elisabethville	23	14	23	15	22	13	12	2	4	—	
	Thinsenda	25	12	23	13	19	10	11	2	3	—	
	Kipushya	26	14	23	9	23	8	9	—	3	—	

Juin	Juillet		Août		Septembre		Octobre		Novembre		Décembre		Année	
m	M	m	M	m	M	m	M	m	M	m	M	m	M	m
—	1	—	1	—	7	—	14	3	20	6	16	10	100	78
—	1	—	3	—	5	—	16	5	18	11	14	7	122	78
—	1	—	1	—	7	—	11	4	17	9	15	8	93	72
—	1	—	1	—	6	1	15	5	18	11	16	6	96	73
—	5	—	1	—	10	3	14	8	16	9	14	8	97	84
—	3	—	3	—	8	2	12	5	15	9	16	8	97	73
—	5	—	8	1	14	6	14	9	18	8	16	9	105	74
—	4	—	10	3	13	4	13	7	14	11	19	10	112	94
—	6	—	5	—	12	—	15	4	19	4	16	6	124	48
—	4	—	10	1	11	7	15	7	16	10	16	9	116	85
—	3	—	7	1	11	5	13	9	18	11	20	9	132	82
—	2	—	5	2	13	7	15	5	16	10	21	13	126	98
—	4	—	4	—	10	1	14	2	18	9	19	10	102	64
—	4	—	4	—	8	2	13	5	16	9	17	7	107	78
—	3	—	5	—	10	4	14	7	18	7	19	9	113	83
—	3	—	5	1	13	3	14	10	16	8	17	8	117	88
—	1	—	4	—	12	2	15	9	16	10	18	7	114	90
—	2	—	6	—	11	2	15	9	19	8	21	11	127	86
—	1	—	4	—	8	—	13	5	16	10	21	7	116	78
—	—	—	2	—	11	2	13	5	17	8	23	13	109	77
—	1	—	2	—	5	—	11	2	22	11	26	12	123	87
—	2	—	3	—	7	1	7	2	19	8	22	11	102	75
—	—	—	1	—	7	1	9	3	21	11	27	13	112	81
—	1	—	1	—	4	1	11	4	23	11	25	15	129	95
—	—	—	2	—	3	—	6	—	18	9	24	16	116	91
—	—	—	1	—	3	—	5	—	16	10	24	17	103	88
—	—	—	1	—	1	—	6	—	18	6	21	19	106	73

TABLEAU X

Maxima et minima de jours à préci

(pério

	Stations	Janvier		Février		Mars		Avril		Mai		Juin
		M	m	M	m	M	m	M	m	M	m	M
A¹	Boende	9	2	9	5	10	5	13	3	10	4	12
	Bosondongo	7	1	9	3	12	4	10	3	10	3	9
	Opala	9	1	8	3	12	4	10	5	14	6	7
A²	Lula	5	1	7	4	11	6	10	5	9	4	7
	Yangambi	8	2	9	3	12	4	11	5	12	5	8
	Barumbu	8	1	7	3	10	2	11	4	11	5	8
	Basankusu	7	1	10	3	11	5	8	4	11	5	11
	Eala	12	—	8	1	9	3	12	4	10	5	11
B¹	Lukolela	8	3	7	2	9	3	11	4	9	2	8
	Inongo	7	3	7	2	9	3	10	3	18	1	4
B²	Poko	4	—	7	1	8	5	16	7	13	7	9
	Bambesa	3	—	8	1	11	3	13	7	14	6	10
	Buta	6	—	7	2	8	3	12	5	10	2	9
	Ebonda	3	—	4	1	7	2	9	5	10	6	3
	Libenge	3	—	5	1	7	2	9	1	10	4	4
C¹	Albertville	8	3	12	1	9	5	13	5	8	—	4
	Uvira	11	1	11	3	12	3	16	3	10	3	3
	Usumbura	12	3	9	3	14	5	11	4	6	1	1
	Nyanza-Lac	17	5	11	4	10	6	13	4	7	—	2
C²	Kamituga	16	9	19	9	16	8	15	9	16	4	5
	Lulenga	15	2	14	6	16	9	16	8	16	6	5
	Lubero	10	1	19	6	17	6	28	2	13	3	1
	Beni	9	—	10	1	13	3	11	2	12	3	1
C³	N'Gweshe	13	4	17	7	12	4	15	4	7	1	3
	Tshibinda	14	3	15	4	14	5	16	7	17	4	3
	Kabare	19	3	17	5	16	6	17	4	10	2	3
	Kalehe	15	4	12	5	14	6	16	8	15	5	1
	Kissenyi	6	2	11	2	16	6	21	4	16	3	1
D¹	Kitega	17	3	11	6	14	3	16	4	9	1	3
	Kigali	14	1	9	3	9	1	11	5	18	3	3
D²	Buganda	10	1	10	5	13	7	15	9	11	3	3
	Nyanza-Ruanda	10	2	12	4	13	5	12	4	11	4	3
	Shangugu	13	2	16	6	12	5	16	5	10	1	1
	Kabgaye	14	2	9	3	12	5	12	5	12	5	3
	Nyundo	11	1	11	4	16	4	17	4	8	3	3
E	Irumu	7	—	9	1	7	4	10	3	11	3	3
	Kassenyi	4	—	6	—	6	2	11	1	6	1	3
	Nioka	3	—	11	2	8	3	16	3	15	2	1
	Adia	4	—	7	1	10	1	11	4	13	3	1
F	Molegbwe	3	—	6	1	10	2	9	5	13	5	3
	Yakoma	4	—	4	1	8	2	10	4	9	3	3
	Bafuka	5	—	5	—	8	3	11	6	15	4	3
	Gangala-Na-Bodio	4	—	6	—	9	2	13	6	14	5	3
H	Lukula	9	—	13	3	12	2	12	6	10	1	3
	Tshela	11	5	10	3	13	1	14	3	9	2	3

ions atteignant au moins 5 mm.

0-1939)

in	Juillet		Août		Septembre		Octobre		Novembre		Décembre		Année	
n	M	m	M	m	M	m	M	m	M	m	M	m	M	m
4	8	2	14	5	12	5	12	4	14	5	11	6	99	84
4	8	—	10	5	12	6	11	7	12	7	9	5	87	71
3	10	1	9	1	10	4	16	5	14	6	19	5	93	72
2	7	3	7	3	11	5	11	5	11	6	7	4	90	59
4	10	5	9	4	10	4	14	7	14	5	15	2	95	76
3	12	4	9	5	14	4	13	6	15	4	7	3	95	67
5	10	3	12	4	12	7	12	6	11	5	11	3	91	74
3	5	1	10	3	11	5	13	6	13	6	10	6	89	66
2	4	—	5	1	8	3	9	6	10	3	12	5	71	56
—	3	—	5	1	9	2	10	5	12	4	10	3	78	55
7	10	6	13	5	11	8	13	9	10	4	4	1	95	83
6	12	3	12	5	13	7	14	8	12	3	6	—	94	74
3	9	1	11	5	13	4	16	3	14	4	5	1	83	51
3	9	4	9	4	11	6	12	8	14	3	7	3	84	58
2	10	2	11	4	10	5	11	1	10	2	5	—	71	50
—	1	—	—	—	3	—	7	2	12	6	11	6	63	37
—	2	—	2	—	5	1	6	1	9	1	9	1	73	42
—	1	—	1	—	9	1	7	1	12	4	11	4	70	47
—	1	—	2	—	4	—	9	1	11	4	13	4	71	47
4	8	—	13	2	15	7	17	4	16	6	19	10	148	100
3	9	—	11	4	14	7	16	8	17	9	12	6	123	88
2	12	3	12	3	13	3	13	5	16	4	11	1	128	83
1	8	3	10	5	18	4	16	6	14	3	10	2	88	67
1	3		8	—	12	5	13	5	17	7	14	5	103	61
1	3	—	5	—	13	6	16	6	13	5	17	7	116	75
—	1	—	4	—	13	3	19	4	19	2	10	5	120	64
3	3	—	6	1	11	4	17	7	14	6	14	3	118	84
2	5	—	11	1	15	1	12	6	20	4	10	4	108	62
—	1	—	1	—	4	—	9	2	13	4	15	4	68	53
—	1	—	2	—	10	1	9	3	11	4	10	3	83	50
—	2	—	2	—	6	1	12	1	12	2	10	7	93	56
—	2	—	5	—	9	—	10	3	10	3	10	2	79	54
1	2	—	5	—	10	4	15	7	15	7	16	5	109	78
—	1	—	3	—	8	1	8	4	10	1	12	3	78	50
2	4	—	6	1	12	4	9	6	15	7	12	2	101	65
3	10	4	11	5	13	5	14	4	8	3	9	2	84	64
1	8	—	8	3	6	—	8	1	6	2	6	—	50	31
2	12	1	12	4	14	4	10	3	8	2	6	1	90	60
3	11	5	13	8	17	4	15	7	10	1	6	—	104	59
4	11	2	13	8	10	2	14	3	7	1	5	1	80	66
2	12	4	11	4	11	4	12	4	13	2	3	1	82	57
5	11	7	12	6	14	8	13	6	11	2	9	—	92	75
4	13	6	15	6	19	4	14	5	9	1	5	—	106	72
—	—	—	—	—	1	—	3	—	14	1	12	5	61	39
—	—	—	—	—	2	—	7	—	15	4	16	6	59	39

	Stations	Janvier		Février		Mars		Avril		Mai		J
		M	m	M	m	M	m	M	m	M	m	
I	Moerbeke	10	1	8	2	13	2	14	4	14	1	
	Lemfu	8	5	8	2	13	2	13	6	16	3	
	Madimba	10	4	7	1	10	1	14	1	13	3	
	Léopoldville	9	3	9	2	11	3	14	2	9	4	
	Kwamouth	11	4	8	4	10	2	11	6	10	4	
K^1	Bendela	8	2	10	1	12	4	9	5	9	2	
	Port-Francqui	11	3	7	2	9	1	11	5	8	—	
	Wembo-Niama	11	3	10	5	10	5	13	3	8	1	
K^2	Kimbau	12	5	13	4	14	6	12	5	12	3	
	Luebo	8	4	8	5	11	5	9	4	7	2	
	Dibaya	8	4	10	4	9	5	12	4	9	—	
L	Kabinda	11	4	10	6	14	8	16	6	6	—	
	Niemba	9	6	10	4	10	5	13	3	3	—	
	Kongolo	11	5	13	4	12	3	13	3	4	—	
	Gandajika	11	4	8	3	12	4	13	3	5	—	
	Kambaye	13	4	10	4	13	6	14	4	6	—	
	Ste-Walburge	12	5	9	3	16	6	14	4	4	—	
	Kabwe-Katanda	10	6	13	6	14	8	12	6	5	—	
	Mukishi	17	5	11	4	17	7	14	1	3	—	
	Kiabukwa	16	9	15	7	13	8	10	2	4	—	
	Kabondo-Dianda	18	5	14	6	15	4	10	2	—	—	
M^1	Lusaka-St-Jacques	11	4	10	4	13	4	15	2	3	—	
M^2	Katentania	15	7	16	7	15	5	9	2	4	—	
	Kanzenze	19	9	18	5	15	5	7	2	2	—	
	Elisabethville	19	6	17	10	14	8	6	—	2	—	
	Thinsenda	19	7	17	7	15	6	8	1	2	—	
	Kipushya	19	8	16	5	18	3	5	—	2	—	

tin	Juillet		Août		Septembre		Octobre		Novembre		Décembre		Année	
ln	M	m	M	m	M	m	M	m	M	m	M	m	M	m
–	—	—	—	—	4	—	10	1	16	4	10	5	74	45
–	1	—	1	—	3	—	9	5	14	8	12	6	85	52
.	1	—	1	—	4	—	11	4	14	7	11	5	73	48
–	1	—	1	—	3	—	10	2	15	6	10	4	64	48
–	3	—	1	—	9	2	10	5	14	8	10	4	79	60
–	2	—	3	—	7	2	10	4	12	6	10	7	70	50
–	3	—	5	1	12	4	13	6	11	7	11	7	76	58
–	3	—	7	2	11	3	10	5	11	7	12	6	81	67
–	3	—	3	—	8	—	12	3	14	4	15	5	95	46
–	4	—	6	—	8	4	10	5	12	6	12	6	75	57
–	3	—	4	—	10	3	12	7	14	8	14	7	92	53
–	1	—	4	—	10	3	11	5	12	3	14	6	90	63
–	2	—	4	—	7	—	11	1	15	9	13	6	71	46
–	1	—	3	—	7	2	7	3	11	6	11	4	67	50
–	2	—	4	—	9	2	9	3	15	6	14	6	77	54
–	1	—	4	—	10	1	11	6	10	6	13	6	81	49
–	1	—	2	—	8	2	11	7	14	8	15	4	76	66
–	1	—	4	—	9	1	11	5	17	6	15	8	82	60
–	—	—	2	—	4	—	8	5	11	6	16	6	81	63
–	—	—	1	—	5	1	10	3	16	7	16	10	89	62
–	—	—	1	—	4	—	6	1	14	7	14	9	76	54
–	1	—	2	—	2	—	4	—	12	4	15	4	58	38
–	—	—	1	—	4	—	7	2	16	6	17	6	73	57
–	—	—	1	—	4	—	7	2	16	8	20	10	81	61
–	—	—	1	—	1	—	3	—	11	3	17	8	73	48
–	—	—	1	—	1	—	2	—	11	5	17	8	72	53
1	—	—	—	—	—	—	2	—	10	4	16	9	67	45

TABLEAU XI

Maxima et minima de jours à préci

(pério

	Stations	Janvier		Février		Mars		Avril		Mai		Jui
		M	m	M	m	M	m	M	m	M	m	M
A¹	Boende	9	2	5	4	7	4	10	1	8	4	8
	Bosondongo	7	1	8	3	9	3	8	2	6	2	7
	Opala	8	1	6	3	7	1	8	4	10	2	6
A²	Lula	3	1	6	3	9	4	10	3	6	1	7
	Yangambi	6	1	5	2	9	2	7	2	9	3	6
	Barumbu	6	1	5	2	9	1	9	3	9	2	7
	Basankusu	6	1	7	2	9	4	7	4	9	4	9
	Eala	12	—	7	1	7	2	9	3	6	2	10
B¹	Lukolela	7	1	5	2	7	2	8	2	7	1	4
	Inongo	5	2	7	—	7	1	8	—	8	1	3
B²	Poko	4	—	5	1	8	4	12	7	11	4	8
	Bambesa	3	—	7	1	7	3	9	3	11	3	9
	Buta	1	—	7	1	7	1	10	3	9	—	7
	Ebonda	2	—	4	—	6	2	8	3	8	4	6
	Libenge	2	—	4	—	6	1	7	1	7	2	8
C¹	Albertville	7	—	9	—	7	3	9	—	8	—	2
	Uvira	9	—	7	1	10	2	11	1	8	1	4
	Usumbura	5	1	6	2	7	—	7	2	6	—	2
	Nyanza-Lac	7	2	9	2	7	3	11	2	4	—	2
C²	Kamituga	12	6	15	7	12	5	12	8	13	2	7
	Lulenga	9	1	7	3	10	6	14	4	11	2	6
	Lubero	7	—	10	3	13	2	19	1	9	1	7
	Beni	6	—	7	1	9	1	9	1	8	2	6
C³	N'Gweshe	9	3	11	3	8	2	12	2	5	—	6
	Tshibinda	11	1	10	1	9	3	12	6	9	2	5
	Kabare	17	2	13	3	13	3	11	1	8	1	2
	Kalehe	11	2	8	2	10	4	15	5	10	3	9
	Kissenyi	5	—	8	—	9	3	8	1	12	—	7
D¹	Kitega	10	1	9	2	7	2	11	2	6	—	1
	Kigali	9	—	7	1	5	1	9	3	13	2	4
D²	Buganda	6	—	6	2	11	3	10	3	7	—	2
	Nyanza-Ruanda	7	—	7	1	7	2	9	3	10	2	4
	Shangugu	9	1	8	1	7	2	12	1	8	—	5
	Kabgaye	10	—	8	1	9	2	10	3	9	3	2
	Nyundo	8	—	7	2	11	2	9	1	6	—	5
E	Irumu	6	—	8	1	5	2	7	2	10	3	7
	Kassenyi	3	—	5	—	6	1	8	—	4	—	4
	Nioka	2	—	7	—	6	1	10	2	6	1	6
	Adia	4	—	4	—	7	1	8	2	8	1	8
F	Molegbwe	2	—	3	1	8	1	8	3	10	3	8
	Yakoma	3	—	2	—	7	1	7	2	8	3	8
	Bafuka	4	—	3	—	6	1	8	3	12	3	8
	Gangala-Na-Bodio	2	—	4	—	9	2	12	2	12	3	10
H	Lukula	6	—	6	1	11	1	11	3	8	—	—
	Tshela	7	3	6	2	12	1	10	1	7	—	1

ions atteignant au moins 10 mm.

)-1939)

in	Juillet		Août		Septembre		Octobre		Novembre		Décembre		Année	
n	M	m	M	m	M	m	M	m	M	m	M	m	M	m
2	7	—	10	3	9	4	10	3	11	3	10	4	75	57
2	7	—	7	3	10	3	8	5	11	5	8	2	69	52
1	9	—	8	—	8	3	13	4	9	2	9	4	64	53
1	5	1	6	2	7	3	8	4	10	3	5	3	65	39
1	7	3	8	2	6	1	10	6	11	3	10	1	65	54
1	11	3	8	3	11	3	11	5	8	2	5	—	72	49
3	7	1	8	2	11	4	9	3	9	3	8	1	68	53
3	4	1	8	1	10	3	8	2	11	4	7	3	66	45
1	2	—	4	1	7	1	8	5	7	1	8	3	55	44
—	2	—	3	—	7	1	4	—	6	—	4	—	54	20
4	7	3	11	5	9	3	12	4	7	2	4	1	71	57
4	10	2	8	3	12	5	11	5	9	2	4	—	73	57
2	5	—	10	3	11	2	11	1	11	2	5	—	68	31
2	7	3	8	1	10	3	10	5	11	1	5	2	68	41
1	7	1	8	3	9	2	9	1	6	—	3	—	57	39
—	1	—	—	—	3	—	7	1	10	2	11	4	49	21
—	2	—	2	—	2	—	3	—	6	1	6	1	51	24
—	1	—	—	—	6	—	4	—	6	1	6	—	38	16
—	1	—	—	—	2	—	5	—	8	2	9	1	50	31
—	6	—	9	—	11	4	14	3	13	3	14	9	112	70
1	5	—	6	2	12	2	11	3	11	3	8	1	73	53
2	5	1	5	1	11	2	10	2	7	1	10	1	76	35
1	8	1	7	4	15	3	12	3	7	2	7	2	66	44
1	3	—	4	—	9	1	9	1	8	5	8	2	66	37
—	2	—	4	—	8	3	11	4	9	4	10	2	77	51
—	1	—	3	—	6	—	19	—	17	1	18	4	96	42
1	2	—	3	—	8	3	8	3	7	2	11	1	74	49
1	4	—	7	—	7	—	7	1	6	1	6	1	54	22
—	—	—	1	—	4	—	6	—	6	1	8	1	40	24
—	1	—	1	—	9	—	6	1	8	2	4	1	44	29
—	2	—	1	—	3	1	8	—	9	—	10	2	52	27
—	1	—	3	—	5	—	7	—	8	1	5	—	55	25
—	1	—	3	—	9	—	10	3	13	3	10	3	64	36
—	1	—	2	—	7	—	7	2	6	1	4	—	54	27
—	1	—	3	1	10	1	7	1	7	1	4	—	58	31
2	8	1	11	2	6	3	7	2	7	1	8	1	61	40
—	8	—	7	1	4	—	5	1	4	1	4	—	36	20
1	7	—	8	3	9	3	6	—	5	1	4	—	51	37
2	9	3	11	3	13	2	12	3	4	—	6	—	69	40
3	9	2	9	6	7	2	10	3	6	—	3	1	59	49
2	8	3	11	3	9	3	9	4	9	1	3	1	58	46
2	10	3	12	2	11	6	11	4	8	—	5	—	62	46
2	10	3	14	6	19	4	12	3	7	—	5	—	92	51
—	—	—	—	—	1	—	3	—	11	—	10	4	45	26
—	—	—	—	—	1	—	3	—	13	—	12	4	48	28

	Stations	Janvier		Février		Mars		Avril		Mai		Jui
		M	m	M	m	M	m	M	m	M	m	M
I	Moerbeke	8	1	6	1	9	1	9	3	9	1	1
	Lemfu	8	2	7	2	10	2	11	5	12	2	1
	Madimba	9	3	4	1	8	1	11	1	10	2	1
	Léopoldville	7	1	9	2	10	2	10	2	7	2	1
	Kwamouth	7	4	7	2	7	1	10	5	7	3	3
K¹	Bendela	7	1	6	1	8	2	8	2	6	2	2
	Port-Francqui	6	2	5	1	7	1	10	2	5	—	3
	Wembo-Niama	9	2	8	4	8	3	9	2	4	1	2
K²	Kimbau	10	3	10	2	8	2	10	4	9	2	2
	Luebo	6	1	6	3	9	4	6	2	7	—	1
	Dibaya	7	2	9	1	8	2	9	2	[illegible]	—	2
L	Kabinda	8	3	9	5	10	5	13	5	4	—	2
	Niemba	7	—	9	3	7	3	9	1	2	—	1
	Kongolo	7	3	11	2	8	1	9	1	3	—	1
	Gandajika	8	2	5	2	10	4	9	3	3	—	—
	Kambaye	11	3	9	3	10	3	11	1	4	—	1
	Ste-Walburge	8	4	7	2	13	5	11	2	2	—	1
	Kabwe-Katanda	9	4	9	3	11	4	8	4	3	—	1
	Mukishi	10	4	7	1	9	5	11	1	3	—	2
	Kiabukwa	10	6	9	4	11	4	8	—	3	—	—
	Kabondo-Dianda	14	3	10	5	13	3	5	1	—	—	—
M¹	Lusaka-St-Jacques	9	1	6	1	6	1	9	—	2	—	1
M²	Katentania	12	4	9	2	12	4	5	—	1	—	—
	Kanzenze	13	4	14	4	11	5	6	1	2	—	—
	Elisabethville	12	4	13	6	10	4	4	—	2	—	—
	Thinsenda	14	4	14	4	9	4	5	—	1	—	—
	Kipushya	11	4	13	4	12	3	2	—	1	—	—

n	Juillet		Août		Septembre		Octobre		Novembre		Décembre		Année	
	M	m	M	m	M	m	M	m	M	m	M	m	M	m
	—	—	—	—	3	—	9	1	10	4	10	4	51	35
	—	—	—	—	3	—	10	3	10	6	10	3	62	35
	—	—	1	—	3	—	7	1	12	5	9	3	53	39
	1	—	1	—	3	—	9	1	9	5	8	1	51	35
	3		1	—	5	—	9	3	10	6	8	1	53	41
	2	—	2	—	7	1	7	3	11	3	8	3	55	32
	2	—	4	—	8	3	10	2	9	3	10	4	59	37
	2	—	5	1	7	3	7	4	10	4	9	4	59	50
	2	—	3	—	6	—	8	1	9	3	10	3	64	39
	2	—	4	—	8	2	8	2	12	5	10	4	62	40
	2		4	—	8	1	12	4	9	5	9	6	59	30
	1	—	2	—	7	—	9	3	9	2	12	2	68	31
	2	—	3	—	4	—	8	—	11	5	9	5	46	31
	1	—	3	—	4	—	5	—	8	2	11	3	54	36
	1	—	2	—	7	2	9	2	12	3	9	4	55	37
	1	—	3	—	8	1	8	3	8	5	8	3	62	30
	1	—	1	—	6	2	8	3	11	6	9	3	59	44
	1	—	2	—	6		7	3	15	4	11	2	57	42
	—	—	1	—	4	—	5	3	8	2	11	5	52	38
	—	—	1	—	4	—	8	1	10	4	14	6	63	44
	—	—	1	—	3	—	6	1	13	1	12	4	58	34
	1	—	2	—	1	—	3	—	7	1	9	3	35	17
	—	—	1	—	2	—	4	1	11	3	12	4	48	35
	—	—	1	—	1	—	4	—	10	6	14	8	58	41
	—	—	1	—	1	—	2	—	8	2	13	5	45	34
	—	—	—	—	—	—	2	—	6	—	12	6	53	32
	—	—	—	—	—	—	1	—	5	2	13	6	46	30

TABLEAU X II

Maxima et minima de jours à préci

(périod

	Stations	Janvier		Février		Mars		Avril		Mai		Juin
		M	m	M	m	M	m	M	m	M	m	M
A¹	Boende	6	1	4	1	5	1	6	—	5	1	6
	Bosondongo	5	1	5	1	7	1	7	—	4	1	6
	Opala	3	—	5	1	6	—	6	1	4	—	6
A²	Lula	2	—	4	—	6	1	6	2	4	1	4
	Yangambi	4	—	4	1	5	—	4	1	6	1	4
	Barumbu	3	1	4	1	5	—	6	1	6	1	5
	Basankusu	3	—	4	1	6	—	5	1	5	1	5
	Eala	5	—	5	1	4	—	5	1	3	1	4
B¹	Lukolela	5	1	4	1	5	2	5	2	4	1	2
	Inongo	5	1	4	—	5	—	5	—	4	—	2
B²	Poko	2	—	4	—	7	2	9	2	7	3	4
	Bambesa	2	—	4	—	6	1	7	—	6	2	7
	Buta	1	—	3	1	4	—	8	—	6	—	5
	Ebonda	1	—	2	—	4	1	4	1	5	1	3
	Libenge	2	—	3	—	4	1	5	1	5	1	8
C¹	Albertville	4	—	7	—	5	—	6	—	4	—	1
	Uvira	4	—	4	—	7	—	5	—	4	—	2
	Usumbura	2	—	4	—	3	—	3	—	1	—	1
	Nyanza-Lac	5	1	5	1	5	—	7	—	1	—	1
C²	Kamituga	9	2	9	2	8	3	7	3	11	—	3
	Lulenga	3	—	3	—	4	2	8	1	5	—	3
	Lubero	3	—	6	1	4	—	7	—	6	—	4
	Beni	2	—	5	—	8	—	6	1	4	1	2
C³	N'Gweshe	4	—	5	—	6	1	7	—	2	—	3
	Tshibinda	5	1	6	1	2	—	5	1	5	—	2
	Kabare	11	1	7	1	7	1	5	1	4	—	2
	Kalehe	8	1	4	—	5	1	9	1	6	—	4
	Kissenyi	2	—	3	—	3	1	3	—	3	—	4
D¹	Kitega	5	—	4	—	4	—	7	—	3	—	1
	Kigali	3	—	5	1	3	—	5	—	4	—	3
D²	Buganda	3	—	5	1	6	1	4	1	3	—	2
	Nyanza-Ruanda	5	—	4	—	3	—	4	1	4	—	1
	Shangugu	3	—	3	—	3	—	4	—	3	—	2
	Kabgaye	3	—	3	—	7	—	5	1	7	—	2
	Nyundo	2	—	3	—	6	—	5	—	3	—	3
E	Irumu	4	—	3	—	4	—	4	—	5	1	4
	Kasenyi	1	—	2	—	2	—	5	—	3	—	3
	Nioka	1	—	5	—	3	—	6	—	4	—	3
	Adia	2	—	2	—	4	—	4	—	4	—	5
F	Molegbwe	2	—	2	—	5	—	7	1	5	1	6
	Yakoma	1	—	2	—	6	1	7	1	7	2	6
	Bafuka	3	—	2	—	3	—	3	—	5	1	6
	Gangala-Na-Bodio	1	—	2	—	7	—	7	—	7	1	9
H	Lukula	5	—	5	—	7	—	6	1	5	—	—
	Tshela	4	1	4	1	8	1	9	1	6	—	—

tions atteignant au moins 20 mm.

0-1939)

in	Juillet		Août		Septembre		Octobre		Novembre		Décembre		Année	
m	M	m	M	m	M	m	M	m	M	m	M	m	M	m
1	4	—	8	1	7	2	8	2	7	2	6	2	47	35
—	4	—	5	—	7	1	6	1	10	1	5	1	44	32
1	4	—	6	—	5	—	9	1	6	—	6	1	37	16
1	4	—	4	1	6	1	5	2	7	1	4	—	39	25
1	4	2	5	1	5	1	6	2	5	1	5	—	36	28
1	7	1	5	1	7	2	6	2	6	1	3	—	36	24
—	5	—	6	1	7	1	4	1	8	—	3	1	42	24
—	3	—	6	1	7	1	6	1	7	2	6	1	39	21
—	1	—	2	1	5	—	6	1	6	—	3	—	36	26
—	2	—	3	—	6	—	7	2	10	3	7	1	35	15
—	4	1	5	4	7	1	9	2	5	—	1	—	51	29
2	6	1	5	1	8	1	7	—	4	—	2	—	41	22
—	3	—	7	1	5	1	7	—	8	—	4	—	47	19
1	5	1	4	1	9	1	7	2	8	—	3	—	38	19
1	2	1	6	1	5	—	6	—	3	—	2	—	34	17
—	1	—	—	—	1	—	5	—	6	—	8	1	29	12
—	1	—	1	—	2	—	1	—	4	—	3	—	28	8
—	1	—	—	—	1	—	1	—	1	—	3	—	13	2
—	1	—	—	—	1	—	1	—	3	—	5	—	24	9
—	3	—	6	—	5	3	9	1	7	1	10	2	63	37
—	2	—	3	—	6	1	5	1	9	1	3	—	34	16
1	2	—	2	—	3	—	4	—	4	—	3	—	26	9
—	4	1	5	1	8	1	5	1	3	—	3	1	33	22
—	1	—	2	—	4	—	4	—	4	1	5	1	30	8
—	1	—	3	—	4	—	5	1	4	—	4	1	36	19
—	1	—	2	—	2	—	4	—	11	—	6	—	42	15
—	2	—	2	—	4	1	4	1	4	—	7	1	36	25
1	3	—	2	—	3	—	3	—	3	—	2	—	25	7
—	—	—	—	—	3	—	3	—	3	—	3	—	15	10
—	1	—	1	—	2	—	2	—	3	—	4	—	20	6
—	1	—	1	—	3	—	2	—	3	—	7	1	21	9
	1	—	2	—	2	—	3	—	4	—	4	—	20	9
—	1	—	3	—	4	—	3	—	6	—	6	—	22	10
—	1	—	1	—	4	—	4	—	3	—	2	—	24	5
—	1	—	2	—	5	—	2	—	2	—	2	—	20	7
—	6	1	7	1	4	—	3	—	4	—	3	—	31	14
—	4	—	5	1	3	—	3	—	3	—	3	—	19	8
—	4	—	5	—	4	—	3	—	2	—	2	—	20	11
1	4	—	7	2	8	—	5	1	3	—	2	—	34	16
1	6	1	6	2	5	1	6	3	4	—	2	—	39	25
1	5	1	8	1	6	1	7	3	6	1	2	—	37	26
—	7	1	5	1	7	2	6	1	3	—	2	—	31	19
1	7	1	6	1	11	—	8	1	5	—	2	—	49	17
—	—	—	—	—	—	—	2	—	9	—	7	2	24	12
—	—	—	—	—	1	—	2	—	8	—	6	2	31	14

	Stations	Janvier		Février		Mars		Avril		Mai		Ju
		M	m	M	m	M	m	M	m	M	m	M
I	Moerbeke	2	—	3	1	6	—	7	2	6	1	1
	Lemfu	7	1	4	2	7	2	7	2	8	1	—
	Madimba	6	1	4	—	5	—	6	—	5	1	1
	Léopoldville	4	—	7	1	9	1	8	2	5	1	1
	Kwamouth	4	—	5	2	6	1	6	2	6	1	1
K¹	Bendela	5	1	4	—	5	1	4	1	4	—	1
	Port-Francqui	4	—	4	—	4	—	4	1	4	—	1
	Wembo-Niama	7	1	5	2	6	2	6	1	2	—	2
K²	Kimbau	7	2	8	2	6	1	5	3	4	1	2
	Luebo	3	1	5	—	4	2	4	2	4	—	1
	Dibaya	5	—	5	—	7	—	4	—	3	—	1
L	Kabinda	5	2	6	2	6	1	8	2	1	—	1
	Niemba	6	—	3	1	5	1	5	1	1	—	1
	Kongolo	6	1	5	—	6	1	5	—	2	—	—
	Gandajika	5	—	3	1	6	1	8	—	2	—	—
	Kambaye	5	1	5	1	5	1	7	—	1	—	—
	Ste-Walburge	7	1	6	—	9	3	7	1	2	—	—
	Kabwe-Katanda	5	1	4	1	6	3	6	1	1	—	1
	Mukishi	6	2	5	1	5	2	7	—	—	—	—
	Kiabukwa	6	3	6	2	5	—	6	—	3	—	—
	Kabondo-Dianda	8	2	7	2	9	1	4	—	—	—	—
M¹	Lusaka-St-Jacques	3	—	4	—	4	—	3	—	—	—	—
M²	Katentania	6	1	5	1	6	1	4	—	—	—	—
	Kanzenze	6	1	7	2	7	1	3	1	2	—	—
	Elisabethville	7	2	6	1	5	—	1	—	1	—	—
	Thinsenda	7	1	6	2	4	—	3	—	—	—	—
	Kipushya	5	1	8	1	5	1	—	—	—	—	—

Juin		Juillet		Août		Septembre		Octobre		Novembre		Décembre		Année	
M	m	M	m	M	m	M	m	M	m	M	m	M	m	M	m
1	—	—	—	—	1	—	5	1	5	1	4	2	27	19
—	—	—	—	—	1	—	7	3	6	2	4	1	37	16
1	—	—	1	—	2	—	5	—	8	1	6	1	32	18
1	1	—	1	—	2	—	5	1	6	3	7	—	29	18
1	1		1	—	3	—	7	2	6	2	8	—	31	26
1	2	—	2	—	4	1	6	—	10	2	8	1	40	18
1	1		3	—	5	1	7	1	6	2	6	2	36	19
2	1	—	3	—	6	1	4	1	6	3	7	1	35	24
2	1	—	1	—	3	—	5	1	7	3	7	2	37	25
1	2	—	2	—	6	1	7	—	10	1	7	—	32	18
1	1	—	2	—	5	—	8	2	6	2	6	2	34	11
1	1	—	2	—	5	—	6	—	7	—	7	—	39	14
1	—	—	—	—	2	—	5	—	4	—	4	2	22	14
—	1	—	2	—	3	—	3	—	5	1	7	—	25	12
—	1	—	1	—	4	—	5	1	7	2	8	1	29	17
—	1	—	1	—	5	—	3	1	6	2	5	1	35	17
—	—	—	1	—	5	—	5	1	6	3	7	—	35	17
1	—	—	1	—	4	—	4	—	7	1	7	1	31	22
—	—	—	1	—	2	—	4	1	4	1	7	1	33	16
—	—	—	1	—	1	—	4	—	6	—	8	3	31	22
—	—	—	1	—	2	—	4	—	6	—	11	1	37	14
—	—	—	1	—	1	—	1	—	3	—	4	—	13	6
—	—	—	1	—	2	—	2	—	5	—	6	—	22	12
—	—	—	1	—	—	—	3	—	5	1	8	1	29	18
—	—	—	—	—	1	—	2	—	6	1	7	1	25	12
—	—	—	—	—	—	—	1	—	6	—	8	2	24	14
—	—	—	—	—	—	—	—	—	3	—	6	3	21	12

TABLEAU XIII

Moyenne de la cote udométrique journalière maximum dans le mois

(période 1930-1939)

	Stations	J.	F.	M.	A.	M.	J.	J.	A.	S.	O.	N.	D.
A¹	Boende	57.6	52.9	49.5	41.1	44.0	50.4	47.5	43.3	58.0	52.8	48.1	47 5
	Bosondongo	52.5	46.4	43.7	46.3	51.6	42.1	27.6	47.1	53.7	60.2	55.6	50.4
	Opala	37.8	43.7	47.1	47.7	39.3	31.5	36.2	41.8	49.4	47.7	43.4	61.2
A²	Lula	34.9	40.0	45.9	44.6	45.6	46.9	29.9	60.8	51.4	55.7	55.0	34.1
	Yangambi	41.6	37.4	38.4	39.6	47.0	40.0	47.7	63.1	46.4	58.1	39.3	50.1
	Barumbu	20.4	44.4	42.8	46.0	40.3	39.8	51.7	64.5	48.2	48.2	56.5	35.7
	Basankusu	34.4	50.3	51.2	44.4	44.1	45.5	52.6	45.8	51.8	55.3	50.3	42.3
	Eala	23.8	50.0	40.4	58.6	50.0	38.5	36.8	49.7	45.9	57.7	43.3	38.9
B¹	Lukolela	43.3	48.2	49.4	50.2	53.6	49.2	34.0	53.5	48.1	68.7	48.8	39.0
	Inongo	52.3	39.0	50.9	47.8	40.0	27.6	9.3	51.0	50.8	38.6	57.1	43.1
B²	Poko	15.0	32.9	40.6	41.4	56.5	34.5	44.0	46.3	57.6	53.7	43.1	23.7
	Bambesa	19.4	35.6	38.6	56.5	48.7	38.1	45.8	54.6	54.4	46.9	41.0	21.1
	Buta	14.1	28.8	39.9	43.6	34.3	34.7	42.2	42 8	57.2	46.5	35.0	18.7
	Ebonda	19.9	25.9	44.1	46.3	53.0	53 8	49.7	44.6	51.4	56.5	41.4	30.2
	Libenge	17.6	37.4	37.2	42.2	42.1	45.7	52.4	52.2	37.1	43.6	29.2	20.7
C¹	Albertville	41.5	47.7	38.3	39.0	46.6	6.7	5.3	0.8	10.8	22.3	52.0	43.2
	Uvira	43.1	37.2	43.2	38.5	42.4	12.4	6.5	10.8	18.8	17.7	22.6	48.1
	Usumbura	20.8	37.0	34.5	20.8	18.2	11.9	5.4	4.3	16.0	14.3	19.5	27.2
	Nyanza-Lac	37.6	24.3	53.3	46.4	21.2	4.6	6.6	1.5	18.9	27.5	26.8	35.0
C²	Kamituga	56.9	54.3	53.2	59 6	51.4	35 3	35.0	44.9	71.3	83.0	58.9	62.0
	Lulenga	31.5	32.4	38.6	48.8	37.1	28.6	20.3	30 0	41.5	38.3	38.9	30.6
	Lubero	26.2	36.2	34.4	29.0	34.2	37.8	37.0	23 9	30.3	25.0	29.3	25 1
	Beni	25.8	36.8	38.0	64.1	42.1	34.3	47.9	39.5	43.7	43.4	34.1	38.9
C³	N'gweshe	46.0	34.4	40.6	35.0	19.3	18.2	17.5	11.9	25.2	40.4	39.8	42.2
	Tshibinda	36.3	37.7	39.7	43.3	36.6	29.5	15.4	21.2	43.4	50.4	38.6	42.6
	Kabare	35.8	35.4	39.3	37.8	20.3	17.7	12.0	13.0	22.8	26.1	31.2	31.2
	Kalehe	31.0	36.0	33.5	49.3	41.8	33.2	15.0	14.9	36.0	36.1	41.9	38.5
	Kissenyi	20.2	30.0	28.4	30.1	28.0	40.4	12.0	30.6	27.2	25.2	22.4	27.7
D¹	Kitega	25.9	40.7	39.4	32.3	28.2	8.2	1.2	2.9	15.8	25.0	29.8	31.2
	Kigali	20.5	29.5	27.4	30.7	31.1	16.3	7.0	12.9	19.7	25.5	23.8	27.8
D²	Buganda	34.8	37.2	35.4	43.0	35.3	11.8	3.0	12.7	24.6	22.2	23.0	36.5
	Nyanza-Ruanda	27.9	38.4	26.7	40.2	29.9	18.7	5.4	14.3	26.8	29.7	27.0	22.3
	Shangugu	35.0	32.4	24.0	29.2	21.1	20.0	12.8	11.5	37.6	27.8	27.6	27.4
	Kabgaye	29.5	31.3	30.3	41.9	40.1	25.8	15.7	13.1	20.0	26.6	22.5	27.4
	Nyundo	25.8	26.6	29.8	26.1	27.4	15.0	7.8	27.2	28.3	23.9	25.8	20.6
E	Irumu	21.7	27.2	33.0	36.1	36.1	39.4	46.7	50.3	45.7	30.3	31.5	21.2
	Kasenyi	8.6	18.9	36.2	37.9	40.7	28.3	38.0	55 7	37.5	32.1	32.2	21.4
	Nioka	7.9	28.4	23.4	30.0	30.8	29.8	29.6	33.1	30.0	26.2	23.8	18 6
	Adia	7.8	19.7	24.4	28.2	37.1	38.1	39.8	41.6	51.9	39.4	33.1	11.8
F	Molegbwe	19.6	33.5	47.4	44.4	39.9	45.0	54.6	68.0	43.0	52.4	24.4	29.2
	Yakoma	11.4	28.3	50.9	42.3	47.5	61.1	46.0	46.4	59.4	56.6	40.2	24.5
	Bafuka	17.1	22.1	32.1	36.2	41.5	36.6	55.5	52.1	44.9	38.3	22.3	13 3
	Gangala-Na-Bodio	14.0	19.5	36.4	43.0	44.3	34.3	50.9	47.9	50.4	45.1	34.6	28.4
H	Lukula	42.0	68.0	33.9	39.3	37.3	—	—	- -	4.7	24 2	62.7	41.9
	Tshela	53.9	55.8	47.2	47.0	43.3	2 0	—	0.2	4.1	20.2	51.8	48.3

	Stations	J.	F.	M.	A.	M.	J.	J.	A.	S.	O.	N.	D.
I	Moerbeke	43.0	47 5	49.3	47.0	42.2	5.0	0.1	0.9	9.4	41.3	46.1	51.6
	Lemfu	46.6	44.9	51.3	64.0	56.7	3.3	1.1	1.9	14.1	50.1	46.9	49.5
	Madimba	37.5	31.4	46.8	56 9	38.0	4.7	0.7	7.6	9.7	39.9	48.6	41.4
	Léopoldville	53.7	48.5	49.9	47.4	54.4	7.9	3.4	4.6	15.2	31.0	70.6	43.1
	Kwamouth	48.8	45.4	51.0	61.8	46.2	7.9	6.4	8.7	39.5	48.6	47.9	47.0
K^1	Bendela	44.2	69.7	53.7	57.4	35.9	18.4	5.1	12.2	39.9	64.6	65.4	61.5
	Port-Francqui	41.8	46.0	46.5	46 8	28.1	13.8	9.4	28.5	48.0	55.5	54.3	65.7
	Wembo-Niama	46.0	65 2	46.6	51.1	35.4	20.4	13.5	31.2	39.4	56.2	68.1	45.6
K^2	Kimbau	59.3	52.4	47.5	53.5	31.2	11.5	11.3	14.4	38.5	43.7	53.5	57.2
	Luebo	37 6	37.3	51.9	41.9	24.2	8.2	14.8	22.6	45.5	54.9	45.1	44.7
	Dibaya	37.8	38.9	44.2	51.7	23.9	6.2	11.6	22.8	38.7	49.4	53.8	51.8
L	Kabinda	48.3	63.8	36.6	55 0	25.8	4.8	13.4	16.9	36.5	41.8	52.9	44.6
	Niemba	51.9	49.4	48.8	44.0	12.9	3.6	9.9	10.2	20.5	33.0	37.6	50.6
	Kongolo	57.2	42.0	50.0	32.1	24.9	4.3	4.0	24.4	25.8	34.3	60.7	39.5
	Gandajika	49.4	39.6	49.2	49.6	15.2	0.8	5.2	13.5	34.8	44.4	53.4	57.6
	Kambaye	40.1	44.4	48.0	45.9	16.3	2.4	6.0	19.3	44.4	38.2	58.1	38.7
	Ste-Walburge	54.7	42.4	59.3	48.7	9.1	3.2	2.1	14 8	39.5	41.2	51.3	49.8
	Kabwe-Katanda	50.2	40.0	53.3	48 6	10.6	1.1	1.9	13.5	26.0	44.0	51.2	54.3
	Mukishi	53.1	45.2	46.2	37 6	8.4	1.6	0.3	9.7	20.0	39.8	43.3	52.7
	Kiabukwa	46.9	50.3	42.9	40.3	8.5	—	0.1	7.3	16.9	34.6	36.1	62.3
	Kabondo-Dianda	53.2	38.1	50.0	34.0	1.1	0.3	0.1	5.7	16.7	34.2	51.1	50.0
M^1	Lusaka-St-Jacques	27.9	26.1	31.7	26.8	7.1	5.0	1.8	6.4	6.1	15.4	32.3	30.1
M^2	Katentania	42.8	37.1	43.8	29 5	5.3	0.1	—	4.6	18.2	29.3	47.6	35.0
	Kanzenze	41.8	70.0	48.3	50 6	7.1	0.1	—	3.7	11.2	19.2	42.7	55.9
	Elisabethville	60.9	45.7	42.6	19.5	3.3	0.3	—	1.2	2.8	13.3	42.1	47.2
	Thinsenda	57.5	55.4	41.0	22.4	3.6	—	—	0.8	0.8	7.0	37.1	50.2
	Kipushya	53.5	43.0	39.6	11.0	2.4	0.9	—	0.8	0.2	8.0	29.3	45.7
	UCCLE	15.8	11.7	14.2	14.9	16.3	14.9	24.5	18.2	20.8	16.7	15.9	17.5

TABLEAU XIV

Extrêmes des cotes udométriques

(période

	Stations	Janvier		Février		Mars		Avril		Mai		Juin
		M	m	M	m	M	m	M	m	M	m	M
A¹	Boende	106.0	20.3	99.7	31.0	86.0	25.5	60.0	13.0	74.0	20.0	84.0
	Bosondongo	84.0	30.0	65.0	25.0	80.0	22.0	72.0	14.0	122.0	26.0	101.0
	Opala	104.5	12.0	65.0	28.2	89.0	15.7	68.0	29.5	58.0	15.0	52.0
A²	Lula	86.7	10.0	81.7	17.7	66.0	32.0	64.0	30.0	92.1	26.0	101.3
	Yangambi	80.0	12.0	62.0	22.0	82.0	13.5	65.0	22.0	98.0	20.3	59.5
	Barumbu	36.4	7.7	75.0	28.0	70.0	14.2	65.0	30.7	74.7	22.7	75.3
	Basankusu	79.0	18.6	86.0	27.2	90.0	13.0	55.8	24.9	82.6	20.0	88.2
	Eala	65.0	2.0	74.5	23.6	69.3	17.3	103.0	25.0	144.6	22.3	58.5
B¹	Lukolela	62.2	23.4	80.4	28.0	78.5	30.4	71.2	31.1	100.2	15.6	122.2
	Inongo	132.7	20.0	73.3	9.0	104.0	11.0	149.4	9.0	72.0	16.0	66.4
B²	Poko	32.0	—	55.3	19.7	66.0	20.0	94.0	18.0	79.3	29.0	54.5
	Bambesa	45.0	2.1	63.7	6.9	77.2	20.2	89.6	13.0	90.1	30.0	58.9
	Buta	26.0	3.0	40.0	11.0	76.5	19.0	102.0	15.0	57.0	9.5	64.5
	Ebonda	35.2	0.9	48.2	8.0	98.2	17.0	115.0	26.2	77.1	36.0	95.2
	Libenge	56.0	—	76.0	7.0	57.0	23.0	63.0	23.5	64.0	26.9	99.0
C¹	Albertville	111.0	7.6	73.0	9.0	50.6	12.6	78.0	9.6	114.8	3.8	35.0
	Uvira	105.0	5.0	95.0	14.5	77.0	15.0	75.0	15.0	160.0	13.0	40.0
	Usumbura	35.6	11.5	82.5	12.0	56.0	9.0	36.8	13.0	36.0	8.8	83.4
	Nyanza-Lac	80.6	23.0	59.6	10.6	74.0	29.0	95.6	15.0	44.0	2.4	25.6
C²	Kamituga	92.0	39.0	125.0	25.0	90.0	28.0	90.0	30.0	125.0	14.0	48.0
	Lulenga	56.0	13.0	54.5	12.0	88.0	22.0	66.0	27.0	93.0	11.0	53.0
	Lubero	44.2	6.0	50.2	20.0	71.0	15.0	47.0	10.5	59.0	17.0	81.0
	Beni	42.0	1.5	65.0	11.5	63.5	19.8	149.2	26.8	62.6	19.6	53.0
C³	N'Gweshe	65.5	19.3	49.5	15.3	75.0	16.5	62.5	15.0	57.3	5.0	35.0
	Tshibinda	43.8	28.9	73.8	13.0	63.8	19.9	66.8	33.8	60.6	11.0	45.3
	Kabare	67.0	21.0	58.0	20.0	69.0	23.0	60.0	25.0	42.0	11.0	30.0
	Kalehe	47.5	21.5	65.0	13.0	47.0	20.5	120.5	22.0	69.0	14.3	78.0
	Kissenyi	31.0	5.0	124.0	8.0	44.0	20.5	47.0	18.0	62.0	8.5	67.0
D¹	Kitega	41.0	13.0	57.0	19.5	64.0	15.0	58.5	17.0	60.7	6.1	30.2
	Kigali	58.0	7.6	51.0	17.0	54.5	10.0	61.8	15.0	60.0	15.0	35.6
D²	Buganda	78.6	7.3	52.0	26.0	66.0	22.3	78.1	22.3	69.0	9.0	42.0
	Nyanza-Ruanda	58.3	5.0	96.3	19.9	42.0	13.0	65.2	23.0	47.6	14.4	67.2
	Shangugu	81.0	16.0	57.5	11.0	38.0	11.0	45.4	19.0	57.0	7.0	38.0
	Kabgaye	49.0	7.0	64.5	17.0	57.0	14.0	77.0	24.0	66.0	15.0	55.0
	Nyundo	46.3	8.4	46.0	19.1	45.0	11.8	46.4	12.1	44.6	9.2	29.3
E	Irumu	54.0	0.5	63.0	10.7	50.0	12.2	58.4	14.7	61.3	20.0	65.7
	Kasenyi	23.8	—	42.4	—	83.6	18.4	63.0	6.0	68.0	7.0	45.6
	Nioka	21.2	—	42.0	8.7	45.0	10.0	46.7	16.0	46.3	17.5	56.0
	Adia	23.5	—	44.8	5.0	46.0	10.2	36.0	11.0	70.0	15.0	63.7
F	Molegbwe	62.0	—	111.0	11.0	84.1	15.0	65.0	24.0	59.0	26.0	84.0
	Yakoma	25.0	3.0	65.4	5.0	115.8	28.0	75.0	26.2	116.5	28.7	105.0
	Bafuka	41.1	0.6	60.3	3.5	52.0	14.0	60.0	16.1	56.5	30.0	61.0
	Gangala-Na-Bodio	36.6	—	26.4	3.0	48.5	24.6	101.0	16.0	58.8	29.0	49.0
H	Lukula	98.4	—	104.2	20.0	50.5	14.8	57.0	23.4	78.2	6.0	—
	Tshela	95.0	26.0	91.0	18.0	82.0	24.0	68.0	32.0	96.5	5.0	10.4

journalières maxima dans le mois

1930-1939)

Juin	Juillet		Août		Septembre		Octobre		Novembre		Décembre		Maxim. absolu de l'année	en % de la moyen. annuel.
m	M	m	M	m	M	m	M	m	M	m	M	m		
20.0	99.4	8.0	63.0	35.0	82.0	32.0	67.0	37.0	71.2	36.0	83.0	25.0	106.0	4.9
14.0	66.0	4.5	89.0	19 0	89.0	22.0	102.0	42.0	92.5	32.0	88.0	20.0	122.0	6.2
15.0	104.0	5.0	106.0	6.0	114.0	18.5	99.0	26.5	81.8	17.0	126.0	28.0	126.0	7.1
10.0	52.0	12.7	101.7	33.6	78.0	23.0	93.0	31.0	88.2	24.0	67.0	16.0	101.7	5.9
23.0	72.3	34.0	103.5	25.9	75.0	31.5	134.0	28.0	46.0	29.0	100.0	12.5	134.0	7.4
22.8	88.0	22.8	90.3	34.3	92.5	26.0	69.0	26.2	96.7	26.4	71.2	9.1	96.7	5.3
19.0	103.5	7.5	68.5	21.2	65.2	33.0	112.1	27.0	135.6	18.4	72.1	25.2	135.6	7.2
19.0	68.0	15.4	89.0	20.2	71.0	28.0	102.0	38.0	78.5	23.0	53.0	21.1	144.6	8.2
14.0	47.2	—	123.0	2.7	91.5	15.7	142.0	33.8	67.9	15.0	59.3	18.9	142.0	8.8
4.0	26.0	—	96.6	5.0	121.0	11.0	71.9	17.0	150.0	13.0	88.1	11.0	150.0	9.3
14.9	69.0	17.0	63.5	27.1	86,8	36.0	105.4	17.0	75.0	17.0	45.5	3.0	105.4	5.4
23.3	80.0	27.5	118 0	30.0	78.5	30.0	74.0	19.9	90.3	16.6	34.3	2.8	118.0	6 2
19.0	83.0	7.0	56.0	29.5	84.8	29.0	73.0	13.0	62.0	17.0	36.2	7.0	102.0	6.9
27.0	105.0	25.0	81.0	24.3	71.6	28.0	87.2	33.0	58.0	11.0	65.0	11.8	115.0	7.0
19.0	130.0	20.1	93.0	30.2	68.0	17.5	77.8	10.5	65.5	8.8	35.0	0.9	130.0	9.4
—	38.0	—	4.4	—	24.8	—	41.2	10.3	90.8	15.0	65.0	22.8	114.8	9.4
—	24.0	—	75 0	—	49.0	5.0	40.0	6.0	51.0	10.0	95,0	19.0	160.0	16.0
—	33.0	—	7.7	—	29.5	7.6	27.5	4.4	33.5	12.0	43.4	9.8	83.4	9.5
—	32.2	—	8.0	—	50.0	0.6	105.0	7.9	63.8	12.9	61.5	14.6	105.0	9.5
8.0	77.0	7.0	75.0	8.0	90.0	52.0	135.0	32.0	132.0	21.0	103.0	30.0	135.0	4.7
9.0	31.0	—	49.0	14.0	71.0	22.5	47.0	20.0	74.0	22.5	47.0	15.0	93.0	5.1
22.0	86.5	12.5	35.3	14.0	78.0	14.0	35.9	13.0	42.0	14.0	55.4	13.0	86.5	5.5
18.5	74.7	23.5	55.8	28.1	61.0	23.2	64.0	28.0	58.0	17.0	66.5	24.5	149.2	8.8
6.5	58.6	6.5	28.0	15.2	39.0	16.5	59.5	15.5	58.6	21.0	68.5	27.5	75.0	5.2
8.3	35.0	—	72.6	3 3	83.5	15.0	103.5	25.0	52.7	18.4	72.0	19.4	103.5	5.5
4.0	33.0	—	33.0	—	44.0	9.0	45.0	9.0	59.0	18.5	62.0	14.0	69.0	4.7
10.2	52.7	—	29.0	4.0	62.8	23.0	65.0	15.8	64.0	17.4	67.0	23.8	120.5	6.7
24.0	40.0	—	66.0	5.0	76.0	5.0	34.1	15.0	46.0	10.5	50.0	12.0	124.0	10.1
—	4.0	—	12.3	—	48.0	1.5	60.1	9.3	46.0	12.0	49.0	14.9	64.0	5.9
0.6	32.0	—	41.6	2.6	37.0	7.3	58.0	11.0	41.0	11.6	40.0	10.0	61.8	6.3
—	20.1	—	43.0	—	37.4	9.7	55.0	6.9	45.0	7.0	100.0	20.0	100.0	8.5
4.0	22.8	—	34.9	3.4	51.6	4.7	49.4	8.2	41.4	13.0	47.9	7.8	96.3	8.5
5.5	37.0	—	33.4	—	90.0	9.5	45.5	15.0	44.5	16.6	40.0	17.0	90.0	6.8
2.6	68.0	—	30.0	—	44.0	8.0	57.0	12.0	62.0	12.0	39.5	9.0	77.0	6.8
7.9	22.0	0.4	59.5	10.0	52.0	10.4	30.0	14.3	53.8	11.4	34.3	7.0	59.5	4.7
16.0	112.3	21.5	87.4	27.1	92.0	14.5	45.0	19.0	74.1	11.4	39.0	8.9	112.3	8.3
8.6	76.0	3.5	156.0	20.6	90.0	—	47.0	11.2	69.0	10.1	73.5	2.0	156.0	17.0
15.0	51.0	5.8	56.0	17.0	41.0	17.4	46.1	9.7	46.6	10.0	49.5	6.2	56.0	4.7
20.0	67.0	14.0	60.0	15.5	94.0	12.5	51.7	32.5	66.5	5.5	22.5	1.7	94.0	6.6
26.0	95.4	20.0	104.0	33.0	67.8	30.0	76.4	29.0	50.0	6.8	62.9	6.5	111.0	6.7
16.0	73.5	21.0	83.0	22.0	108.0	31.0	87.2	31.6	92.0	20.7	39.0	10.9	116.5	7.2
17.5	105.0	25.0	93.7	23.0	62.0	29.0	47.5	26.5	51.0	8.0	42.0	0.8	105.0	6.4
23.0	98.0	23.6	72.5	30.5	77.0	13.0	81.4	25.8	76.0	7.5	67.2	0.3	101.0	5.6
—	—	—	—	—	13.4	—	74.0	—	168.0	13.0	65.6	14.4	168.0	14.4
—	—	—	14	—	20.0	—	41.0	3.0	92.0	16.3	64.0	31.5	96.5	7.7

	Stations	Janvier		Février		Mars		Avril		Mai		Juin
		M	m	M	m	M	m	M	m	M	m	M
I	Moerbeke	74.0	18.0	104.0	23.0	86.0	14.0	66.0	20.0	107.5	21.8	33.0
	Lemfu	81.5	12.8	90.6	15 0	106.8	32.9	100.5	40.1	126.1	26.1	17.7
	Madimba	91.0	4.1	65.5	11.0	70.0	18.0	127.0	10.0	80.0	22.0	30.0
	Léopoldville	128.0	13.0	77.0	33.0	80.0	25.2	93.0	20.4	70.4	20.0	28.9
	Kwamouth	89.3	16.0	74.0	32.9	82.0	30.7	97.0	25.1	73.5	33.0	32.4
K¹	Bendela	75.6	24.0	167.5	14 6	155.0	27.0	153.0	20.0	63.0	14.3	42.0
	Port-Francqui	80.0	18.0	88.0	15 0	77.0	14.5	104.0	25 5	58.0	—	45.0
	Wembo-Niama	64.5	23.2	124.2	27.8	68.0	25.0	93.0	23.0	58.0	15.0	50.0
K²	Kimbau	100.0	22.2	73.8	35.2	66.1	23.0	95.0	28 0	55.5	21.0	28.0
	Luebo	61.0	20.0	68.0	8.0	116.0	24.0	84.7	24.0	52.0	6.8	31.0
	Dibaya	85.1	12.0	68.2	10.0	77.5	17.0	113.3	12.0	76.5	—	20.0
L	Kabinda	71.5	28.0	118.0	32 5	51.5	22.0	88.0	29.0	86.0	1.5	43.0
	Niemba	101.0	9.4	102.5	26.3	72.0	22.7	64.3	21.2	59.0	—	28.8
	Kongolo	103.0	23.2	86.5	13 0	76.0	29.3	58.4	17.0	94.3	2.0	18.0
	Gandajika	71.3	19.2	68.0	21.0	72.0	25.3	94.0	19 9	48.7	—	4.0
	Kambaye	57.0	25.5	92.0	26.5	71.0	29 2	58.0	18 5	38.5	2.2	10.9
	Ste-Walburge	91.0	25.0	107.0	13.0	82.0	35.7	77.7	29.0	23.0	—	12.6
	Kabwe-Katanda	74.0	28.8	64.0	28.0	97.0	29.1	75 2	33 0	25.2	—	10.0
	Mukishi	112.8	29.2	76.0	27.2	90.0	26.4	55 3	12.8	17.0	—	16.0
	Kiabukwa	70.9	27.0	68.5	23.7	74.2	19.0	68.9	6 2	34.5	—	—
	Kabondo-Dianda	74.0	39.7	50.5	21.0	77.0	21.0	76.0	10.0	3.0	—	3.0
M¹	Lusaka-St-Jacques	56.0	15.5	55.0	11.0	51.0	19.0	44.2	7.0	15.0	0.5	18.0
M²	Katentania	93.2	24.0	66.8	20.0	80.3	22.0	65.0	9.5	12.0	—	0.8
	Kanzenze	96.0	27.0	145.0	35 0	77.0	23 0	89.0	25 0	43.0	—	1.0
	Elisabethville	108.5	22.5	71.9	28.2	80.3	16 6	65 0	4 8	23.4	—	3.0
	Thinsenda	83.0	32.0	85 0	23 5	69.5	16.0	49 8	7 8	14.0	—	—
	Kipushya	87.9	20.5	62.6	23.0	55.0	25.0	18.0	—	12.0	—	9.0
	UCCLE	38.3	6.0	20.4	4.7	23.4	5.9	37.7	4 6	35.1	4.3	29.3

Juin	Juillet		Août		Septembre		Octobre		Novembre		Décembre		Maxim. absolu de l'année	en % de la moyen. annuel.
m	M	m	M	m	M	m	M	m	M	m	M	m		
—	1.0	—	4.5	—	31.0	—	68.0	23.0	70.0	18.0	86.0	29.0	107.5	8.4
—	9.0	—	5.5	—	28.5	—	72.1	13.4	66.7	23.6	112.0	20.0	126.1	8.3
—	7.0	—	69.0	—	32.0	—	80.0	11.0	98.0	26.0	60.0	23.3	127.0	9.5
—	34.0	—	24.4	—	34.4	1.6	44.0	8.4	147.2	33.0	70.0	15.3	147.2	10.5
—	58.0	—	45.9	—	96.0	7.0	118.8	27.0	78.8	28.0	78.4	12.0	118.8	7.7
2.6	50.0	—	32.0	—	90.0	20.0	123.0	14.9	108.0	30.0	138.8	21.0	167.5	10.8
—	45.0	—	85.0	5.0	82.0	23.0	88.0	27.0	109.5	28.0	130.0	46.5	130.0	8.7
0.5	42.7	—	60.0	6.0	70.0	22.0	132.0	27.0	104.5	40.0	61.0	31.0	124.2	7.2
0.2	32.3	8.7	36.0	—	90.0	—	71.0	21.5	145.5	25.0	82.6	36 3	145.5	8.7
0.8	49.7	0.2	39.9	2.2	86.0	29.4	83.0	17.8	55.0	20.5	101.0	18.0	116.0	8.0
—	36.3	—	49.5	3.0	89.0	13.0	98.1	21.5	107.0	25.3	79.9	29.3	113.3	7.4
—	42.0	—	40.0	4.0	74.0	8.0	71.0	19.0	95.0	14.0	73.0	13.0	118.0	6.9
—	17.5	—	27.0	0.3	42.0	7.2	55.0	8.8	61.0	18.2	75.0	20.4	102.5	9.0
—	20.2	—	85.0	—	74.2	9.5	64.0	9.9	93.3	31.0	70.0	15.5	103.0	8.4
—	23.9	—	37.6	—	63.5	15.2	98.2	23.0	105.6	27.0	105.7	26.0	105.7	7.6
—	40.7	—	35.0	3.0	92.0	13.0	65.0	21.2	81.2	32.5	59.8	28.0	92.0	6.3
—	19.5	—	70.0	—	78.2	12.8	65.0	24.6	104.5	27.0	80.0	18 8	107.0	6.9
—	16.5	—	46.0	—	59.1	7.0	103.0	14.1	75.0	24.4	78.3	39.0	103.0	6.9
—	3.0	—	31.0	—	40.6	—	64.0	24.2	67.0	29.0	108.0	21.0	112.8	8.6
—	0.4	—	65.4	—	35.0	6.0	70.7	11.0	54.0	17.4	143.0	31.8	143.0	9.5
—	1.0	—	34.5	—	42.0	0.2	53.2	17.5	107.0	11.9	65.0	31.0	107.0	7.9
—	15.8	—	26.0	—	27.0	1.0	26.5	2.0	61.0	18.0	49.0	14.0	61.0	7.3
—	—	—	37.5	—	36.0	1.0	99.0	10.0	113.0	15.5	64.0	19.0	113.0	9.9
—	0.5	—	30.0	—	23.0	2.5	48.0	6.0	85.0	14.0	132.0	25.0	145.0	10.0
—	—	—	11.9	—	26.5	—	38.3	—	55.0	24.9	71.8	33 0	108.5	8.9
—	—	—	8.2	—	8.0	—	31.0	—	93.0	17.2	90.0	31.4	93.0	7.7
—	—	—	7.8	—	2.5	—	17.0	—	46.0	18.0	112.0	30.0	112.0	10.2
6.9	42.8	3.4	34.6	7.6	41.9	5.3	31.3	6.0	20.9	6.6	34.2	5.6	42.8	5.1

BIBLIOGRAPHIE RELATIVE A LA METEOROLOGIE CONGOLAISE

1. ALLARD : *L'aviation coloniale*. Institut Royal Colonial Belge, 1931.
2. Id. *La liaison aérienne Belgique-Congo*. Institut Royal Colonial Belge, 1935.
3. Id. *Deux grandes liaisons aériennes coloniales : Belgique-Congo, Hollande-Indes néerlandaises*. Institut Royal Colonial Belge, 1936.
4. Id. *La liaison aérienne Belgique-Congo : une nouvelle année d'exploitation*. Institut Royal Colonial Belge, 1938.
5. ALLART : *La tempéarture et les pluies au Bas-Congo*. « Mouvement Géographique », 1886.
6. Id. *Le climat du Congo*. « Mouvement Géographique », 1895.
7. AMERLINCK, J. : *Le Katanga. Météorologie, climatologie*. « Bull. de la Soc. Roy. Belge de Géographie », Bruxelles, 1893.
8. BERCE, R. : *A propos d'une périodicité des pluies dans le Bas-Congo et à Elisabethville*. « Bull. Agric. du Congo Belge », 1930.
9. Id. *Chutes de pluie au Congo Belge pendant l'année 1927*. « Bull. Agric. du Congo Belge », 1930.
10. Id. *Le rôle de la météorologie dans la colonisation*. « Revue Congo », 1931.
11. BRIART, P. : *Le climat du Katanga*. « Bull. de la Société Royale de Géographie », Bruxelles, 1893.
12. BROOKS et MIRELESS : *A study of the atmospheric circulation of Africa*. « Met. Off. Geogr. Memoirs », nº 5, London, 1932.
13. CHUDEAU : *Le problème du déssèchement en Afrique occidentale*. « Bull. du Comité d'études historiques et scientifiques de l'A. O. F. », juillet-septembre 1921.
14. CORNET, J. : *Le régime des pluies au Congo*. « La Belgique Coloniale », Bruxelles, 1896.
15. CRAIG, J. : *The rains of the Nile Bassin and the Nile Flood of 1910*. Cairo, National Print Department, 1912.
16. DE BOECK : *Périodicité des pluies à Lemfu (Bas-Congo)*. « Bull. Agric. du Congo Belge », Bruxelles, 1934.
17. DEHALU : *Sur la prospection magnétique au Congo Belge*. Institut Royal Colonial Belge, Bruxelles, 1931.
18. Id. *Quelques études géophysiques à entreprendre dans notre Colonie*. Institut Royal Colonial Belge, Bruxelles, 1931.
19. Id. *L'année polaire et la création d'une station magnétique temporaire au Congo Belge*. Institut Royal Colonial Belge, Bruxelles, 1932.
20. Id. *Note préliminaire sur les observations magnétiques effectuées à l'occasion de l'année polaire*. Institut Royal Colonial Belge, Brux., 1933.
21. Id. *La station magnétique d'Elisabethville*. Institut Royal Colonial Belge, Bruxelles, 1936.
22. Id. *La prospection géomagnétique à l'aide des nouveaux magnétomètres La Cour (Copenhague)*. Institut Royal Colonial Belge, Bruxelles, 1936.
23. DEHALU et WANGERMÉE : *Résultats préliminaires des observations magnétiques effectuées en Afrique à l'occasion de la mesure d'un arc du 30e méridien dans le voisinage de l'équateur*. Editions Hayez, Bruxelles, 1909.
24. DE HERT : *Observations météorologiques faites pendant la saison chaude (octobre 1894 à mai 1895) à la colonie Sainte-Marie de Kimuenza*.
25. DELAVAUD : *Notes sur le climat d'Afrique*. « Bull. Soc. Géogr. d'Anvers », 1881.
26. DELHAIZE : *Observations météorologiques au Congo (à Kabambare)*. « La Belgique Coloniale », Bruxelles, 1898.
27. DELOOZE : *D'une formule climatique appliquée au Katanga*. « Journées d'agronomie coloniale 1933 », Gembloux, 1933.
28. DRYEPONT : *Le climat du Congo*. Cercle Africain. Bruxelles, 1895.
29. Id. *Le climat équatorial et ses conséquences*. « Mouvement géographique », 1910.
30. Id. *Le Congo Belge. Le climat*. « Vie Technique, Industrielle et Coloniale », Bruxelles, 1924.
31. ETIENNE : *Le climat de Banana en 1890*. Ed. Vanderauwera, Bruxelles, 1892.
32. FRASELLE : *Météores aqueux et aériens du Ruanda-Urundi*. Ed. Desoer, Liége, 1939.

33. GASTHUYS, P.: *Note sur la réorganisation du service météorologique du Congo.* « Bull. Agric. du Congo Belge », Bruxelles, 1910.
34. Id. *Observations pluviométriques à Baudouinville (Katanga).* « Bulletin Agric. du Congo Belge », Bruxelles, 1911.
35. Id. *Observations pluviométriques à Kambove.* « Bull. Agric. du Congo Belge », Bruxelles, 1911.
36. Id. *Climat d'Elisabethville.* « Bull. Agric. du Congo Belge », Brux., 1911.
37. Id. *Observations météorologiques à Elisabethville.* « Bull. Agric. du Congo Belge », Bruxelles, 1911.
38. Id. *Observations pluviométriques dans la Colonie.* « Bull. Agric. du Congo Belge », Bruxelles, 1912.
39. Id. *Observations météorologiques à Elisabethville.* « Bull. Agric. du Congo Belge », Bruxelles, 1912.
40. Id. *Observations météorologiques à Eala.* « Bull. Agric. du Congo Belge », Bruxelles, 1912.
41. Id. *Tremblement de terre observé à Elisabethville.* « Bull. Agric. du Congo Belge », Bruxelles, 1912.
42. Id. *Le climat de Banana.* « Bull. Agric. du Congo Belge », Brux., 1914.
43. Id. *Instructions pour les observations pluviométriques et thermométriques.* « Bul.. Agric. du Congo Belge », Brux., 1923.
44. Id. *Le climat des diverses régions agricoles du Congo belge.* « Bull. Agric. du Congo Belge », Bruxelles, 1924.
45. Id. *Chutes de pluie au Congo Belge.* « Bull. Agric. du Congo Belge », Bruxelles, 1926.
46. Id. *Etude du climat congolais.* « Bull. Agric. du Congo Belge », Bruxelles, 1930.
47. Id. *Règles pour l'emploi de l'hygromètre à cheveux.* « Bull. Agric. du Congo Belge », Bruxelles, 1933.
48. Id. *Chutes de pluie au Congo Belge.* « Bull. Agric. du Congo Belge », Bruxelles, 1931.
49. Id. *Observations pluviométriques, réseau du Kivu (années 1928 à 1931).* « Bull. Agric. du Congo Belge », Bruxelles, 1934.
50. Id. *Météorologie au Congo.* « Bull. Agric. du Congo Belge », Brux., 1937.
51. Id. *Het klimaat.* « Natuur en Mens », Den Haag, mai-juin 1935.
52. Id. *Réseau météorologique du Congo belge. Guide pratique à l'usage des observateurs.* Imp. Indust. et Financ., Bruxelles, 1939.
53. GOEDERT: *Le régime pluvial au Congo belge.* Public. I.N.E.A.C., Brux., 1938.
54. GOUAULT: *Erreur instrumentale due au climat dans les mesures de pression en Afrique continentale.* « Ann. Physique du Globe de la France d'Outre-Mer », 1937.
55. GROS: *Le climat tropical.* « Mouvement Géographique », Bruxelles, 1896.
56. HANN, J.: *Das Klima des Afrikanischen Kontinents.* « Goths, Petermans Mitteilungen », novembre 1912.
57. HEIDKE: *Meteorologische Beobachtungen in Deutsch-Ost-Afrika.* « Mitteilungen aus den deutschen Schutzgebieten », 25. Band, 2. Heft, Berlin, 1912.
58. HERMANS: *Résultats des observations magnétiques effectuées de 1934 à 1938 pour l'établissement de la carte magnétique du Congo Belge.* Institut Royal Colonial Belge, Bruxelles, 1933.
59. HUBERT: *Nos connaissances actuelles sur l'atmosphère, le sol et le sous-sol en Afrique occidentale.* « Bulletin Comité d'Etudes Hist. et Scient. de l'A.O.F. », Paris, 1918.
60. JAMAR, F.: *Considérations pratiques sur la navigation aérienne élémentaire (voyage de grand tourisme: Afrique, Asie, Europe).*
61. KNOX, Al.: *The climate of the Continent of Africa.* Cambrigde, 1911.
62. KOETZ, L.: *Observations météorologiques faites à Basoko.* « La Belgique Coloniale », Bruxelles, 1896.
63. LAGRANGE et BERCE: *Pour une réorganisation du réseau météorologique congolais.* « Bull. Agric. du Congo Belge », Bruxelles, 1930.
64. LANCASTER: *Instructions météorologiques pour observations au Congo.* Ed. Weissenbruch, Bruxelles, 1897.
65. Id. *Court aperçu du climat du Congo.* Bruxelles, 1900.
66. LANCASTER et MEULEMAN: *Le climat du Congo.* Ed. Hayez, Bruxelles, 1898.

67. LEMAIRE : *Station d'Equateurville. Observations météorologiques.* Ed. Vanderauwera, Bruxelles, 1891.
68. Id. *Le climat de la station d'Equateurville.* Soc. Belge de Géographie, Bruxelles, 1894.
69. Id. *Notes sur les sensations thermiques au Congo.* « La Belgique Coloniale », Bruxelles, 1901.
70. Id. *Mission scientifique Congo-Nil. Résultats des observations astronomiques, magnétiques et altimétriques effectuées dans le territoire indépendant du Congo du 5-9-1902 au 14-4-1905.* Ed. Bulens, Brux., 1905.
71. LEPLAE : *Observations et publications météorologiques au Congo Belge.* Institut Royal Colonial Belge, Bruxelles, 1933.
72. Id. *La grande forêt équatoriale ; son influence sur le régime des pluies ; défrichements nécessaires à la prospérité des indigènes.* « Revue Congo », Bruxelles, mai 1937.
73. L'HOIST : *Le climat congolais.* « Bull. Off. du Touring Club », Brux., mai 1929.
74. MARQUARDSEN, H. : *Belgisch-Congo.* « Mitt. aus den deutschen Schutzgeb. », Berlin, 1916.
75. MICHEL, E. : *Chutes de pluie au Congo Belge et au Ruanda-Urundi pendant les années 1931 à 1939.* « Bull. Agric. du Congo Belge », Bruxelles, 1937, 1938, 1939, 1941.
76. Id. *Considérations sur l'action réciproque des forêts et du climat.* « Bull. Agric. du Congo Belge », Bruxelles, 1938.
77. Id. *La météorologie au Congo Belge. Liste des stations météorologiques du Congo Belge et du Ruanda-Urundi.* « Bulletin Agric. du Congo Belge », Bruxelles, 1939.
78. Id. *Chutes de pluie au Congo Belge et au Ruanda-Urundi (moyennes et cartes des stations).* « Bull. Agric. du Congo Belge », Bruxelles, 1941.
79. MICHEL, E., et VANDENPLAS, A. : *Carte des stations météorologiques et des hauteurs annuelles normales des pluies au Congo Belge, exprimées en millimètres, pour la période 1930-1939.* « Bulletin Agric. du Congo Belge », Bruxelles, 1942.
80. MOLLE et KOENINGSFELD, L. : *Observations magnétiques faites à Elisabethville pendant l'année internationale polaire. Résultats des observations.* Institut Royal Colonial Belge, Bruxelles, 1936.
81. NOLDÉ : *Etude météorologique du lac Albert.* Soc. Belge de Géogr., Brux., 1928.
82. PILLETTE, A. : *A travers l'Afrique équatoriale.* Bruxelles, 1914.
83. POSKIN : *Climatologie du Congo.* « Bull. Soc. Roy. Belge de Géographie », Bruxelles, 1895.
84. Id. *L'Afrique équatoriale. Climatologie, hygiène.* Ed. Schepens, Bruxelles, 1897.
85. RADAU : *Le rôle des vents dans les climats chauds.* « Revue des Deux Mondes », Paris, 1875.
86. REGNIER : *Le service météorologique du Kivu et du Ruanda.* Journées d'agronomie coloniale, Gembloux, 1933.
87. Id. *Le service météorologique dans l'Est de la Colonie.* Journées d'agronomie coloniale, Louvain, 1937.
88. ROBERT : *Le Congo physique.* Ed. Stoops, Bruxelles, 1942.
89. ROBYNS : *Over climax-formaties van Belgisch-Congo.* « Natuurwet. Tijdschrift », 1938.
90. SCAËTTA, H. : *Installation de la station météorologique de Tshibinda.* « Bull. Agric. du Congo Belge », 1, Bruxelles, 1928.
91. Id. *Première organisation d'un réseau de climatologie agricole sur les dorsales Congo-Nil.* « Ciel et Terre », Bruxelles, 1932.
92. Id. *Les famines périodiques dans le Ruanda. Contribution à l'étude des aspects biologiques du phénomène.* « Mémoires de l'Inst. Roy. Col. Belge », Bruxelles, 1932.
93. Id. *Les précipitations dans le bassin du Kivu et dans les zones limitrophes du fossé tectonique.* « Mém. de l'Inst. R. C. Belge », Brux., 1933
94. Id. *Bioclimats. Climats des Associations et Microclimats de haute montagne en Afrique centrale équatoriale.* Journées d'agronomie coloniale à Bruxelles, juin 1933.

95. SCAËTTA : *L'application de la météorologie à la culture des plantes tropicales.* « Le Matériel Colonial », Bruxelles, nov.-déc. 1933.
96. Id. *Le climat écologique de la dorsale Congo-Nil.* Inst. Roy. Col. Belge Sect. des Sciences Naturelles, Bruxelles, 1934.
97. Id. *Le climat de la dorsale Congo-Nil.* « Ciel et Terre », nos 3 et 4, Bruxelles, 1934.
98. Id. *Le climat et la végétation de la dorsale Congo-Nil (région du Kivu).* « Annales de Géographie », Paris, 1935.
99. Id. *Variations du climat pleistocène en Afrique centrale.* « Annales de Géographie », Paris, 1936.
100. Id. *Contribution à l'étude des climats des sols tropicaux.* « La Météorologie », no 6, Paris, 1936.
101. Id. *La genèse climatique des sols montagnards de l'Afrique centrale. Les formations végétales qui en caractérisent les stades de dégradation.* Inst. Roy. Col. Belge, Bruxelles, 1937.
102. Id. *Etudes météorologiques entreprises en Afrique centrale.* « La Météorologie », Paris, 1937.
103. SCHMIDT, H. : *Der jährliche Gang der Niederschläge in Afrika.* « Archiv der Deutschen Seewarte », Hamburg, 1928.
104. SCHWARTZ : *La formation des orages dans les régions montagneuses de l'A.O.F.* « La Géographie », 1913.
105. Id. *L'influence des lacs sur le climat.* « Mouvement géographique », 1921.
106. SCHWETZ : *Au Tanganika. Les vents du lac.* « Mouvement géographique », 1912.
107. SMULDERS : *Rapport de l'année météorologique 1913-1914 à la station d'Elisabethville.* « Bull. Agric. du Congo Belge », Bruxelles, 1914.
108. Id. *Répartition mensuelle des pluies au Congo belge* (cartes). « Bull. Agric. du Congo Belge », Bruxelles, 1914.
109. Id. *Le climat du Sud-Katanga. Eléments climatologiques relevés à Elisabethville de 1911 à 1914.* « Bull. Agric. du Congo Belge », Brux., 1915.
110. Id. *Climat du Congo belge. Diagrammes météorologiques : chutes de pluie.* « Bull. Agric. du Congo Belge », Bruxelles, 1915.
111. Id. *Rapport sur le climat du Marungu.* « Bull. Agric. du Congo Belge », Bruxelles, 1915.
112 Id. *Eléments climatologiques relevés à Elisabethville en 1914 et 1915.* « Bull. Agric. du Congo Belge », Bruxelles, 1916.
113. Id. *Observations pluviométriques faites dans la Province Orientale.* « Bull. Agric. du Congo Belge », Bruxelles, 1922.
114. Id. *Observations météorologiques de la Province Orientale.* « Bull. Agric. du Congo Belge », Bruxelles, 1923.
115. SOUL : *Le climat du Kikouyou.* « La Géographie », 1911.
116. STEYAERT : *La question de l'assèchement du Congo Belge.* « Cercle Zoologique Congolais », VI, Bruxelles, 1929.
117. TROUILH : *Climatologie des régions intertropicales.* « Bulletin de la Société de Recherches Congolaises », Brazzaville, 1922.
118. VANDERLINDEN : *Note sur la régime hydrographique du bassin du Congo.* Inst. Roy. Col. Belge, 1937.
119. VANDEVRYST : *Météorologie agronomique.* « Revue Congo », Brux., oct. 1928.
120. VINCENT : *Instructions pour effectuer des observations météorologiques dans les régions tropicales et plus particulièrement au Congo.* Inst. National de Géographie, Bruxelles, 1897.
121. Id. *Observations météorologiques à Kisantu.* « Bull. Soc. Belge d'Astronomie », Bruxelles, 1900.
122. Id. *Observations météorologiques à Tchimbane (Congo).* « Bull. Soc. Belge d'Astronomie », Bruxelles, 1902.
123. VON DANCKELMANN : *Mémoires sur les observations météorologiques faites à Vivi (Congo Inférieur) et sur la climatologie de la côte S. W. d'Afrique en général.* Ed. Asher & Co, Berlin, 1884.

SAMENVATTING

In het eerste gedeelte van dit werk hernemen we in het kort het ontstaan en de ontwikkeling van het klimatologisch net in Belgisch Kongo.

In het tweede gedeelte geven we de jaarlijksche en maandelijksche verdeeling van den neerslag in de verschillende natuurlijke streken van Kongo....

De neerslag eigen aan de evenaarstreken overheerscht in de geheele *middenkom* : er valt veel regen (meer dan 2,000 mm. per jaar) en de neerslag is bijna gelijkmatig verdeeld over het gansche jaar; nochtans stelt men 2 maxima vast tijdens het tijdstip der dag- en nachtevening en 2 minima op het tijdstip van den zonnestilstand.

In de *bergachtige streken* van het oostelijk gedeelte van Belgisch-Kongo is de aard van den neerslag sterk verbonden met den aard en de richting van het reliëf, en met den gang der groote luchtstroomingen. De hoogvlakten van het oosten ontvangen geen groote hoeveelheid neerslag uit oorzake van hun betrekkelijk geringe helling. De groote bergkammen waartegen de S.E. elijke passaatwinden moeten stijgen zijn de eenige die veel regenval ontvangen. De foehn vermindert aanzienlijk den regenval in de valleiën van de tectonische groef; deze streken ontvangen slechts jaarlijksch 1,000 mm.

Buiten de middenzone, neemt men menigvuldige onregelmatigheden waar in de jaarlijksche verdeeling van den regenval. Zij worden vooral veroorzaakt door het reliëf dat de algemeene luchtstroomingen stoort. Het geheele gebied, gelegen ten *Zuiden en ten Zuid oosten* van de middenzone (Kasaï en Katanga) heeft een jaarlijksche regenval waarvan de som minder bedraagt dan 1,600 mm. en meer dan 1,000 mm. Het onregelmatig reliëf van de Kasaï hoogvlakte heeft een toename van neerslag voor gevolg; een maximum teekent zich af ten N van de Lunda — hoogvlakte.

In Katanga, geeft de opeenvolging van laagvlakten en hoogvlakten, gebieden waar de regens veroorzaakt worden door de bodemoneffenheden en gebieden waarin de neerslag vooral geregeld wordt door de algemeene luchtcirculatie.

In *Beneden-Kongo* speelt het reliëf een zekere rol; maar de invloed van de oceaan is er overheerschend en komt er op een bijzondere manier voor, ingevolge het bestaan der Benguela strooming. De neerslag vermeerdert naarmate men zich van de kust naar het binnenland verwijdert.

Ten N van de Kom (Ubangi en Opper-Uele) schommelt het jaarlijksche gemiddelde van den regenval om 1,600 mm.; stippen we nochtans aan dat zich op de kaart van den neerslag, twee maxima afteekenen in de verlenging van de Asande hoogvlakte waarvan de gebergten de noordelijke opwelling van de middenkom vormen. De jaarlijksche neerslag van de stations gelegen in het bekken van *het Albert-*

meer is tusschen 1,000 en 1,400 mm. Het einde van het 2e hoofdstuk behandelt de maandelijksche verdeeling van den neerslag. In de middenkom en over den Westkant van de Kongoleesche bergrug regent het gedurende het gansche jaar. Ten zuiden van de kom is het regenseizoen van November tot Maart; ten N. bijzonderlijk van April tot Oktober.

Het 3e hoofdstuk is een studie betrekkelijk de bijzonderste eigenschappen van den regen in Kongo.

a) *Veranderlijkheid*: De veranderlijkheid der jaarlijksche neerslagswaarden schommelt tusschen 10 % en 15 %; zij is een weinig hooger in het Kust-hinterland en in de bergachtige streken van het oosten. Wat de maandelijksche veranderlijkheid aangaat: maanden met de meest neerslag vertoonen de geringste veranderlijkheid.

b) *Frequentie van den regenval:* In de middenkom en over den westkant van de Kongoleesche bergrug, verdeelt het jaarlijksch dagen regenval zich bijna gelijkmatig over de maanden van het jaar (maxima tijdens de periode der dag- en nachtevening, minima tijdens het tijdstip van den zonnestilstand). In de Kom regent het 130 dagen in het jaar; over de westhelling der oostelijke bergketens worden jaarlijksch 180 dagen regen waargenomen. In de andere gebieden van Kongo, regent het gedurende het regen-jaargetijde gemiddeld één dag op twee; tijdens de groote droogteperiode valt er geen regen.

c) *Hevigheid van den neerslag:* In de verschillende gebieden van Kongo valt gedurende 24 uren dikwijls meer dan 100 mm. regen. Als de hevigste regenval weze aangestipt : 168 mm. in een dag te Lukula (Mayumbe). De maximale regenval overtreft 5 mm. in de minuut tijdens de korte neerslagsvlagen (enkele minuten) en overtreft schijnbaar de 10 mm. niet.

d) *Frequentie der opeenvolgende regendagen* : In Belgisch-Kongo, overtreft de laagste periode schijnbaar niet 50 opeenvolgende dagen.

Het begin van het laatste gedeelte toont het nauwe verband dat bestaat tusschen den neerslag en den schijnbaren breedte-gang van de Zon gedurende het jaar. Dit gedeelte heeft eveneens betrekking op den aard van den regenval in Kongo en op den duur der droogte-perioden. De 3 types van het tropikale neerslagstelsel worden in Belgisch-Kongo waargenomen.

Het equatoriale type van het neerslagstelsel (niet het eigenlijke droogte-seizoen, maar 2 neerslagsmaxima) heerscht in de middenkom. De streken gelegen onmiddelijk ten N., ten S. en ten S.E. van de kom zijn onderhevig aan de invloeden van het subequatoriale neerslagstelsel 2 regenseizoen en 2 droogte-seizoen). Het uiterste zuidelijk gedeelte van Katanga heeft een neerslagstelsel van tropikalen aard (1 droogte-seizoen en 1 regenseizoen).

De middenkom heeft geen eigenlijk droogte-seizoen. Het getal maanden droogte vermindert naarmate men zich van het midden verwijdert. *In het zuiden* duurt de droogte periode 4 maanden in Kasaï (van midden Mei tot half September) ; 5 maanden in Mayumbe (Juni tot Oktober) ; 6 maanden in Beneden-Katanga (einde April tot Oktober). *In het Noorden* duurt het droogte-seizoen 2 maanden in Ubangi (December tot Januari) ; en 3 maanden in Opper-Uele (December tot Februari).

Stippen we nog enkele tabellen aan die van onmiddellijk praktisch nut zijn :

a) In de tekst :

Tabel 1. — Normale maandelijksche en jaarlijksche neerslagswaarden van de stations met lange waarnemingsperiode.

Tabel 4. — Verandelijkheid der maandelijksche en jaarlijksche neerslagswaarden.

Tabel 6. — Hevige regens van korten duur.

Tabel 7. — Duur van de regen-perioden.

b) Buiten den tekst (deze tabellen hebben betrek op een waarnemingsperiode van 1930 tot 1939).

Tabel I. — Normale maandelijksche en jaarlijksche neerslagswaarden.

Tabel II. — Maandelijksche en jaarlijksche uiterste waarden.

Tabel III tot VII. — Aantal dagen waarop de regenval 0.1 mm.; 1 mm.; 5 mm.; 10 mm. en 20 mm. bedraagt.

Tabel VIII tot XII. — Maximaal en minimaal aantal dagen waarop de neerslag 0.1 mm.; 1 mm.; 5 mm.; 10 mm. en 20 mm. bedraagt.

Tabel XIII. — Gemiddelde der dagelijksche maximale neerslagswaarden voor de maand.

Tabel XIV. — Uitersten der dagelijksche maximale neerslagswaarden voor de maand.

Les oléagineux du Congo Belge [1]

par L. ADRIAENS, Dr Sc.,
Chef des travaux chimiques au Laboratoire
de recherches chimiques et onialogiques du Congo belge à Tervuren.

Euphorbiacées.

Uapaca Baill.

De Wildeman a décrit de nombreux *Uapaca* de la flore congolaise.

Les *Uapaca* croissent dans la forêt inondée périodiquement et dans la forêt marécageuse où ils forment parfois des peuplements presque homogènes (2).

Ce sont, en général, de grands arbres à écorce rugueuse, légèrement crevassée ou craquelée. Les fruits sont globuleux, en forme de baie, de la grosseur d'une cerise, qui renferme quelques graines.

Nous donnons ci-après la composition des amandes et des huiles d'amande de plusieurs *Uapaca* dont deux se rencontrent dans notre Colonie: *U. Bosenge* De Wild., connu des indigènes sous les noms de *Bosenge*, *Bosenge-na-mai*, *Bosenge-na-Ebare* (Equateur-Lulonga); *U. guineensis* Muel. Arg., que les autochtones appellent *Kidianga* (Kisantu), *Ndzara*, *Mulengu*, *Tshilengu* (Kasai-Sankuru), *Keshie* (Lac Léopold II), *Musera* (Maniema), *Karunda*, *Etea*, *Kalunda*, *Musingi*, *Mutakale* (Kivu); *U. Staudtii* Pax, du Cameroun.

	U. Bosenge (3)	*U. guineensis* (4)	*U. Staudtii* (4)
Proportion de coque	49.6 %	72.5 %	76.7 %
Proportion d'amande	50.4 %	27.5 %	23.3 %
Poids moyen d'une graine ...	0.2 gr.	0.202 gr.	0.27 gr.
Composition des amandes:			
Humidité	7.8	11.8	—
Matières minérales...	5.3	4.8	—
Matières azotées	8.1	26.0	—
Cellulose	58.6	17.7	—
Mat. extractives non azotées		11.8	—
Matières grasses	20.2	28.0	12.8
Caractères de l'huile:			
Poids spécifique 15°...	0.9357	0.9327	—
Indice de réfraction 15° ...	1.4726	1.4806	—
Indice d'acidité	6.65	2.2	—
Indice de saponification ...	204.5	201.6	—
Indice d'iode	98	103.5	—
Fusion des acides gras... ...	37°5-39°	34°5-35°	—

(1) La première partie de cette étude a paru au *Bull. Agr. du Congo belge*, XXXIV, 1-2, pp. 3-109 (1943).

(2) J. Lebrun. Répartition de la Forêt Equatoriale. *(Ouvrage cité)*.

(3) J. Pieraerts. *Les Matières Grasses*, Paris, n° 258, 8642 (1929).

(4) J. C. Peirier. Les plantes oléagineuses du Cameroun *(Ouvrage cité)*.

L'huile est limpide à la température ordinaire. L'huile d'*U. guineensis* est vert foncé, d'odeur rappelant celle de l'arachide; la saveur est fade.

Sous-produits.

Les tourteaux d'amande auraient la composition suivante:

	U. Bosenge (1)	*U. guineensis* (2)
Matières minérales	7.49	8.0
Matières azotées	11.13	43.25
Matières cellulosiques	5.76	29.27
Dextrine et gomme	0.52	—
Matières glucidiques	10.79	19.48
Matière amylacée	27.90	—

Les deux tourteaux paraissent avoir une valeur alimentaire fort différente. L'un est particulièrement riche en azote et en cellulose, l'autre se signale par une teneur élevée en matière amylacée.

Bien que ne contenant pas de principe alcaloïdique, il est à prévoir que ces produits ne pourront entrer dans l'alimentation du bétail, les graines contenant des toxalbumines qui les rendent suspectes.

Croton L.

Au genre *Croton* appartiennent bon nombre d'espèces.

Jusqu'ici, seul le *Croton Tiglium* a retenu l'attention, à cause, sans doute, des propriétés médicinales de son huile; c'est la seule espèce citée par les Pharmacopées; c'est aussi pratiquement la seule qui ait été étudiée en détail et dont parlent les traités de matière médicale.

Au Congo belge, les espèces actuellement connues sont nombreuses; on en trouverait une vingtaine, indigènes pour la plupart et bien connues des autochtones. Il importe d'y ajouter celles originaires des Indes qui ont été acclimatées dans les jardins d'essais.

Il est possible que plusieurs de ces dernières portent des graines ayant des propriétés identiques à celles du *C. Tiglium*.

Le *Croton Tiglium* est un arbuste ou petit arbre atteignant 4 à 6 mètres de hauteur. Ses fruits sont des capsules ellipsoïdales, vaguement triangulaires, de 2 cm. environ, unies, d'un jaune foncé; elles renferment trois graines. Celles-ci, encore appelées graines de Tilly, graines des Moluques, petits pignons d'Inde, sont ovales oblongues, de 15 mm. de long sur 7 à 9 mm. de large, présentant sur leurs côtés quatre lignes longitudinales plus ou moins saillantes; la coque est coriace, cassante, foncée ou gris-brun; l'amande, qui représente environ 70 % du poids de la graine entière, est jaunâtre, très huileuse, elle dégage une odeur persistante.

(1) J. Pieraerts, loc. cit.
(2) J. C. Peirier, loc. cit.

Le *Croton* est endémique aux Indes et aux régions limitrophes de l'Asie et de l'Océanie tropicale: Java, Bornéo, Philippines. Il est récolté en Indochine, à Malacca, à Ceylan, aux Moluques. On le trouve dans les contrées à climat chaud, où il croît dans des terrains humifères et irrigués.

Selon leur origine, la teneur en matières grasses des graines oscille entre 30 et 45 %. Elle est jaune brunâtre et à la longue laisse déposer quelques parcelles cristallines; son odeur est plutôt désagréable.

D'après les meilleurs traités de chimie végétale, les caractères de l'huile de *Croton*, obtenue par pression des graines, sont les suivants:

Densité à 15°	0.9375 à 0.9437
Indice de réfraction à 26°...	1.4781
à 40°...	1.4700 à 1.4730
Pouvoir rotatoire (degrés d'arc)	+ 14.5° à + 16.4°
Température de solidification	—7° à —16°
Indice de saponification	200 à 215 (3)
Indice Hehner	88.9 à 89.1
Indice Reichert-Meissl	12 à 14.4
Indice d'iode (Wys)	102 à 109
Indice d'acétyle	33 à 39
	19.82 et 32.66 (Lewkowitsch)

Nous détaillons ci-après la composition chimique de graines de *C. Tiglium* originaires du Jardin Botanique d'Eala (1).

Poids de 100 graines en grammes	25.2 gr.
Nombre de graines dans 100 grammes	394
Proportion de coque	26.25 %
Proportion d'amande	73.75 %

Composition chimique de l'amande sèche:

Matières minérales totales...	3.29
Matières azotées totales (6.25)...	21.98
Extrait pétroléique	61.98
Cellulose (Weende)	1.91
Pentosanes	2.93
Matières hydrolysables par H_2SO_4 à 3 %	5.20
Alcalinité des matières minérales en K_2CO_3 % sur:	
Matières minérales totales...	2.17
Matières minérales solubles dans l'eau...	26.61

Composition centésimale des matières minérales des amandes:

Silice (SiO_2)	0.83
Acide sulfurique (SO_3)	4.45
Acide phosphorique (P_2O_5)	25.44
Oxydes de fer et d'alumine ($F_2O_3 + Al_2O_3$) ...	0.38
Chaux (CaO)	13.30
Magnésie (MgO)	20.00

(1) L. ADRIAENS. *Congo*, 1934, II, 673.

Potasse (K_2O)	32.12
Soude (Na_2O)	1.11
Chlore (Cl)	1.25
Acide carbonique (CO_2) et non dosé (différence)	1.12

Caractères de la matière grasse :

La matière grasse, extraite par l'éther de pétrole des amandes ou des graines entières se présente sous forme d'une huile limpide jaune légèrement brunâtre, un rien plus foncée quand elle est obtenue aux dépens de la graine entière. L'huile obtenue par l'éther est jaune franchement brune, l'huile Codex est brune.

A la longue, et quand la température du laboratoire ne dépasse pas 15°, les huiles extraites par les dissolvants énumérés plus haut laissent déposer quelques parcelles cristallines.

Elles ont toutes quatre une odeur caractéristique et sont très vésicantes.

	Huile d'amande	Huile de la graine entière		
	éth. pétr.	éth. pétr.	éth. sulf.	Codex
Poids spécifique à 15°	0.9336	0.9320	0.9376	0.9385
Indice de réfraction à 21° ...	1.4732	1.4730	1.4738	1.4741
Pouvoir rotatoire ($CHCl_3$) ... (tube de 10)	+6°90 (sol.à25.8%)	+9°00 (sol.à22.6%)	+6°63 (sol.à23.4%)	+6°75 (sol. à 20 %)
Indice d'acidité	53.00	51.07	52.67	54.40
Indice de saponification... ...	204.00	202.40	205.15	205.70
Indice d'iode (Wys)...	115.1	114.7	114.3	113.0
Indice d'acétyle (André) ..	6.6	12.23	11.10	15.64
Indice Reichert-Meissl	6.4	8.2	8.4	7.9
Indice Polenske	1.3	1.3	1.3	1.2
Indice Hehner	89.0	89.2	89.77	89.85
Insaponifiable en %...	2.19	4.48	2.20	1.83
Proportion d'acides saturés ...	9.92	9.60	10.48	9.98
Proportion d'acides non saturés	90.08	90.40	89.52	89.02
Indice d'iode (Wys) des acides non saturés	118.5	115.5	118.2	119.1

L'huile de *Croton* est formée de glycérides à acides palmitique, stéarique, oléique et linoléique. Outre ces glycérides, l'huile contient encore une matière résineuse et un mélange d'éthers qui, par saponification, libèrent des acides gras inférieurs : acides formique, acétique, isobutyrique ; probablement encore des acides en C_{6}, C_{8}, C_{10}, C_{12} et C_{14}. A ceux-ci il importe d'ajouter l'acide tiglique [2 méthyl butène (2) — acide (1)].

L'huile extraite des graines, est considérée comme un des révulsifs les plus puissants et constitue un des purgatifs les plus énergiques. Donnée à des doses trop élevées, elle provoque une irritation gastro-

intestinale ; même prescrite à des doses normales, elle cause une violente sensation de brûlure dans la bouche et le pharynx et une salivation prolongée.

Extérieurement elle a sur la peau une action irritante. Elle produit au bout de cinq minutes une vive sensation de brûlure, détermine une rougeur intense de la peau et la formation d'une éruption de petites vésicules qui deviennent rapidement purulentes.

L'huile serait spécifique contre les sciatiques, les pneumonies et les rhumatismes intercostaux.

Les propriétés purgatives et vésicantes de l'huile et de la graine doivent être attribuées à deux ou plusieurs substances, différentes les unes des autres, optiquement actives et solubles dans l'alcool méthylique, l'éther, le chloroforme. On les désigne généralement sous le nom de résine de *Croton* (Crotonharz).

Jadis ces propriétés du *Croton* étaient attribuées à un principe volatil que les anciens chercheurs ont dénommé acide crotonique (Crotonsäure). Plus tard c'est l'acide crotonoléique qui a été désigné comme étant le produit présentant les propriétés vésicantes.

La résine de *Croton* a été beaucoup étudiée les derniers temps, notamment par J. R. Spies (1) et B. Floschentrager c.s. (2).

Ces études ont montré que les composés toxiques à fonctions acétylables ont probablement la forme énolique ou phénolique. D'autre part, les auteurs allemands ont pu isoler le phorbol, qui n'est pas toxique, mais dont le dérivé tetra-acétylé présente des propriétés toxiques qui ressemblent beaucoup à celles de la résine naturelle de *Croton*.

Enfin, les graines contiennent encore un hétéroside, le crotonoside, qui est un oxyaminopurine-d-riboside (3) ; l'aglycone : l'isoguanine, ayant été isolée par Cherbuliez et Bernhard et plus tard par Spies.

D'après les recherches de Cherbuliez, Ehninger et Bernhard (4), il est possible de retirer, à peu près quantitativement, cette résine dont la composition et le poids moléculaire sont assez constants.

L'huile commerciale, obtenue par pression, contiendrait jusque 1 p. m. de cette matière ; la graine entière peut en contenir 3 p. m.

Par hydrogénation, l'huile de *Croton* perd ses propriétés purgatives et vésicantes.

La toxicité de la graine de *Croton* est due en grande partie à deux albumines toxiques : la *Crotonglobuline* et la *Crotonalbumine*.

Il semble qu'à présent, seules les possessions britanniques de l'Asie : Bengale, Assam, Ceylan, font du *Croton* une marchandise d'exportation destinée surtout à l'Angleterre.

(1) J. R. Spies c. s. *J. Amer. Chem. Soc.*, 57, 180-187 (1935) ; 61, 350 (1939). *Chem. Zentralbl.* 1938, I, 1136.
(2) *Chimie et Industrie*, 34, 140 (1935).
(3) *Bull. Soc. Chim. France Docum.*, 1935, 326.
(4) *Helv. Chem. Acta*, 15, 658 (1932).

On trouve cependant les graines, vendues comme médicament, chez les commerçants des Indes néerlandaises; mais elle n'y donnent pas lieu à des transactions importantes.

Fin 1931, un kilo d'huile de *Croton*, importé d'Angleterre en Belgique, revenait à 340 à 350 francs; en décembre 1932, 220 à 230 francs; en 1934, les prix étaient tombés à environ 100 francs. C'est Londres qui est le principal fournisseur de cette marchandise.

Sous-produits.

La matière restant après extraction de l'huile ne peut, à cause de la présence d'albumines toxiques, entrer dans l'alimentation du bétail. Elle constitue une excellente fumure. Les tourteaux que nous avons examinés contiennent près de 45 % de matières azotées; les cendres sont particulièrement riches en acide phosphorique, en magnésie et en potasse.

Tetracarpidium conophorum Hutch. et Dalz.

Le *T. conophorum* est un arbuste sarmenteux, à tiges de 3 à 6 mètres de long; ses fleurs sont disposées en grappes axillaires; ses fruits, presque cubiques et fortement ailés, sont divisés en quatre loges renfermant chacune une grosse graine.

Le *T. conophorum* a été signalé dans plusieurs régions de la Colonie.

Selon GILLET (1), les Noirs consomment les graines au même titre que les noix de Kola.

Ils désignent l'espèce sous les noms suivants:

Makasu-nsinga, Nkasu (Kisantu); *Bokasa, Bozege, Gazu, Geke, Ikoso, Kasu, Ogege* (Bangala); *Guezi, Tubi* (Bafwaboli); *Gusue, Neponie* (Itimbiri).

Composition des fruits.

Les *fruits* se composent de:

Péricarpe ailé, fibreux	44.5 %
Graines...	55.5 %
Poids moyen d'un fruit...	48.5 gr.
Poids moyen d'une graine	6.7 gr.
Poids moyen d'une amande...	4.2 gr.

Les *graines* se composent de:

Amande	62.7 %
Spermoderme	37.3 %

L'*amande sèche* est assez riche en matière grasse; elle montre la composition:

Matières minérales	4.42
Matières azotées	19.75

(1) J. GILLET. Catalogue plantes Kisantu *(ouvrage cité)*.

Matières cellulosiques	3.09
Matières grasses	36.82
Extrait éthéré	5.84
Pentosanes	1.32
Sucres hydrolysables par H_2SO_4 3 %	3.95
Sucres réducteurs préformés	0.43
Sucres hydrolysables par l'invertine	1.45
Sucres hydrolysables par l'émulsine	0.02

Les *cendres* se composent de:

Silice (SiO_2)	0.10
Sulfates (SO_3)...	4.48
Phosphates (P_2O_5)	24.97
Oxydes de fer et d'alumine ($Fe_2O_3 + Al_2O_3$)	2.20
Chaux (CaO)	19.27
Magnésie (MgO)	6.18
Potasse (K_2O)	27.31
Soude (Na_2O)	3.40

L'*amande* contient vraisemblablement du saccharose. Le *péricarpe* du fruit et le *spermoderme* de la graine sont composés en grande partie de cellulose. Les cendres du péricarpe sont particulièrement riches en potasse, moins riches en chaux; celles du spermoderme contiennent principalement des phosphates, de la potasse et de la chaux (1).

Caractères des huiles:

Extrait pétroléique.

Huile visqueuse d'une belle couleur orangée, possédant une odeur forte, sui generis.

Poids spécifique à 20°	0.9503
Indice de réfraction à 20°	1.483
Indice d'acide	23.8
Indice de saponification	209.7
Indice d'iode	180.4
Indice d'acétyle	79.78
Pouvoir rotatoire	+ 0°16
Proportion d'acides solides...	26 %
Proportion d'acides liquides	74 %

Les *acides liquides* ont entre autres caractères:

Indice de saponification	216.0
Indice d'iode	262.8

Extrait éthéré obtenu après action de l'éther de pétrole.

L'extrait est beaucoup plus visqueux que celui fourni par l'éther de pétrole. A la température ordinaire, il a l'aspect d'un vernis gras; il possède une couleur orangée un peu plus foncée que celle de l'huile.

(1) E. CASTAGNE, V^e Congrès Int. des Plantes Médicinales, Bruxelles 1935 (documents non publiés).

Indice de réfraction à 20°	1.495
Indice d'acidité	104.1
Indice de saponification	336.5
Indice d'iode	93.0
Indice d'acétyle	165.25
Pouvoir rotatoire	+ 4°1

Les deux huiles semblent avoir des propriétés fort différentes. Alors que l'extrait pétroléique est fortement siccatif, l'extrait éthéré, obtenu après élimination de l'huile siccative, est non-siccatif. Par contre, il semble contenir d'assez fortes proportions d'acides hydroxy, dont déjà une faible partie a été entraînée par l'huile siccative.

La littérature cite le *T. conophorum* comme livrant une huile siccative.

Selon JUMELLE, les amandes, originaires du Cameroun, dosent 53.8 % d'une huile à indice d'iode 177.3.

HALDEN, reprenant des études déjà anciennes, assigne à l'huile de *Tetracarpidium (Pluckenetia), N'gart oil, N'gartöl*, les indices d'iode suivants:

198-204 (selon la méthode de WYS);

195 (selon la méthode de HUBL), huile extraite à l'éther;

200 (selon la méthode de HUBL), huile pressée à froid.

Ces huiles ont montré un pouvoir siccatif très prononcé.

Aleurites Forst.

Les *Aleurites* ne sont pas indigènes au Congo; ils n'y ont pas encore pris rang dans la grande culture, mais leur intérêt économique réel, la possibilité de culture des espèces et la valeur industrielle de l'huile congolaise, nous a engagé à nous étendre sur leurs caractéristiques.

Le genre *Aleurites* compte cinq espèces, répandues en Chine et en Extrême-Orient; plusieurs pays tropicaux et subtropicaux les ont introduites. C'est notamment le cas des Etats-Unis, où de grandes superficies ont été couvertes en Floride, des Indes néerlandaises et même de l'U.R.S.S. (fig. 93, 94, 95, 96).

Les *Aleurites* sont des arbres atteignant, en général, 8 à 20 mètres de hauteur, portant des fruits de la grosseur d'une pomme, à trois ou cinq loges, renfermant chacune une graine (1).

Nous résumons dans le tableau suivant les principaux caractères des graines et des huiles des différentes espèces.

(1) L. PYNAERT. Les Aleurites producteurs d'huile de bois ou de tung. Bruxelles 1936.

Tableau VI. — Caractères des graines et des huiles d'Aleurites.

	A. Fordii Hemsl.	*A. montana* (Lour.) Wils (2)	*A. moluccana* (Lour.) Wils (*A. triloba*)	*A. trisperma* Blanco	*A. cordata* R. Br.
Pays d'origine	Chine	Sud de la Chine	Malaisie et Philippines	Malaisie et Philippines	Japon
Désignation de l'huile	Tung. Bois de Chine	Mu	Bancoulier	—	Abrasin
Fruits:					
Dimensions	Gross. d'une pomme	—	Transvers. allongé 5 × 4 cm. ou presque globuleux de 4 cm.	—	—
Nombre de graines ...	3 à 5	Généralement 3	1 ou 2	—	3 à 5
Graines:					
Caractères	Tégument sillonné et verruqueux	Ovoïdes, comprimées, verruqueuses	Mesur. 3 cm., plus longues que larges. Tégument épais, pierreux, fort.sillonné et bosselé	Tégument mince	Lisses, globuleuses, mesurant 1.5 cm. de diamètre
Proportion de coque ..	52 %	35.7 à 46.7 %	57 à 70 %	35.7 %	40 à 45 % (3)
Proportion d'amande .	48 %	64.3 à 53.3 %	43 à 30 %	64.3 %	60 à 55 % (3)
Teneur en huile:					
de la graine	20 à 35 % 36.4 %	27 à 38.5 %	32.7 %	—	—
de l'amande (dissolvant)	47.8 à 57.4 % 58.8 %	49.75 à 69.5 %	59 à 65 %	—	55 à 60 % (3)
de l'amande (presse)	50 %	—	50 %	50 à 60 %	—
Caractères de l'huile:					
Poids spécifique à 15°	0.936 à 0.945	0.9384 à 0.9404	0.920 à 0.928	0.9362 à 0.9368	0.9351 à 0.9372
Indice de réfraction...	1.516 à 1.524 (25°)	1.5132 à 1.519 (20°)	1.4703 (40°)	1.475 à 1.4762 (25°)	1.505 à 1.508 (20°)
Indice de saponification	188 à 197	191.7 à 193.7	192.6 à 194.8	190 à 195.8	192
Indice d'iode (Wys) ..	154 à 176 217 (1)	155.6 à 167.4	163.7 à 164.2	160.5	150.2
Compos. des acides gras liquides non-saturés:					
Acide oléique	10 à 15 %	+	54.5 %	56.9 %	?
Acide linoléique	—	+	33.0 %	33.4 %	?
Acide linolénique	—	—	6.3 %	6.5 %	?
Acides α et β éléostéariques	80 %	+	—	—	10 % (?) (3)

(1) Indice d'iode réel selon VAN LOON.

(2) Nombres extrêmes obtenus à l'Imperial Institute de Londres pour des graines des Indes, de Ceylan, de Burma, de Hong-Kong, de l'Afrique du Sud, du Nyassa, du Kenya, du Honduras.

(3) M. TOUCHAIS. L'Abrasin au Tonkin. Congrès d'Agriculture Coloniale, 1918. Paris, Challamel.

TABLEAU VII. — CARACTÈRES DES GRAINES ET DES HUILES D'ALEURITES DU CONGO BELGE (1).

Origine	*A. triloba* Mission de M'Pala près du Lac Tanganyka	*A. cordata* Kitobola	*A. cordata* Kitobola	*A. montana* ?	*A. montana* Kasai
Déterminations diverses:					
Poids moy. d'une graine	12 gr.	3.03 gr.	2.94 gr.	2.6 gr.	
Proportion de coque	69.2 %	40.1 %	38 %	38.7 %	
Proportion d'amande ...	30.8 %	59.9 %	62 %	61.3 %	
Teneurs en huile:					
de l'amande sèche	66.10 %	56.93 %	60.93 %	59.76 %	
d. l. graine entière sèche	20.36 %	34.10 %	37.78 %	36.63 %	
Analyse de l'huile:					
Poids spécifique à 15° ...	0.9276	0.9378	0.9390	0.9402	0.9275
Indice de réfraction	1.4745 (22°5)	1.5180 (45°)	1.4989 (20°5)	1.4983 (20°5)	1.4761 (20°)
Indice d'acidité	33.1	2.0	1.42	0.92	1.69
Indice de saponification	193.9	201.6	189.0	196.86	199.0
Ind. d'iode appar. (Wys)	156.1 à 162.0	167.0 à 171.9	162.9	170.8	143.7 à 151.5
Indice d'iode réel (Wys)	—	—	196.0	196.0	158.8

Le tableau suivant complète le précédent, en résumant les caractères d'huiles préparées au laboratoire de Tervuren à partir de graines d'*A. montana* récoltées au Congo.

*Caractéristiques d'huiles d'*A. montana *d'origine congolaise.*

Origine	Nya-Lukemba	Bas-Congo	Kasai
Poids spécifique à 15°5	0.9366	0.9343	0.9275
Indice de réfraction à 25°	1.4990	1.4982	1.4710
Indice d'acidité	indosable	indosable	1.69
Indice de saponification	192.54	186.4	199.0
Indice d'iode apparent (Wys)	161.4	160.4	143.7 à 151.5
Indice d'iode réel (Wys)	180.0	179.2	158.8
Indice de diène	61.89	61.02	3.6
Teneur approximative en acide éléostéarique	71 %	70 %	faible présence
Temps de gélification (méth anglse)	< 12'	< 12'	> 12'

En comparant ces données à celles relatées dans la littérature, on verra que les huiles congolaises examinées, se rapprochent fortement de celles fournies par les graines de la même espèce croissant dans les

(1) L. ADRIAENS. *Congo*, 1938, I; 499; 1939, I, 499.

Indes néerlandaises : celles-ci doseraient de 76 à 78 % d'acide éléostéarique. D'autre part, la méthode standard anglaise prévoit qu'après douze minutes, une bonne huile de *tung* doit être gélatinisée.

Ricin.

Le ricin est un des végétaux dont il est fait mention depuis la plus haute antiquité. Son origine n'est pas connue avec certitude : certains auteurs désignent les Indes, d'autres croient l'espèce spontanée en Afrique intertropicale. Dans cette dernière hypothèse, le ricin a dû émigrer depuis des temps immémoriaux en Asie, probablement par la voie du Nil et de l'Arabie.

La culture du ricin est possible sous les climats les plus variés. Pour qu'elle soit intéressante et lucrative, il importe qu'elle se fasse dans des pays chauds, à pluies régulières ; la majeure partie du continent africain est située dans la zone climatique convenant à cette plante.

Le ricin est une plante vivace et frutescente, à tige pouvant atteindre 7 à 8 mètres de hauteur. Les feuilles sont palmées et grandes, mesurant souvent plus de 60 cm. de largeur. Le fruit est une capsule à trois coques, garnies d'aiguillons. Chaque loge renferme une graine de grosseur variable, faite d'un spermoderme coloré et d'une amande blanche oléagineuse.

Le ricin peut donner de nombreuses formes locales, qui, d'après certains auteurs, résulteraient partiellement de mutations, mais qui sont surtout dues à des hybridations entre variétés.

Longtemps beaucoup de ces formes ont été considérées comme espèces. F. Pax n'en reconnaît qu'une : *R. communis* L., dont il ne cite pas moins de dix-sept variétés et dix-neuf formes. Eberhardt admet les *R. sanguineus*, *R. viridis*, *R. inermis*, *R. zanzibarinus* et le *R. communis* avec ses deux formes *major* et *minor* typiques des Indes.

Le même auteur admet que les ricins de la côte occidentale de l'Afrique paraissent être des adaptations améliorées du *R. viridis*.

On ne sait donc pas avec certitude à quelles espèces ou variétés doivent être rapportés les ricins qui croissent nombreux et variés au Congo.

La culture en est surtout faite par les indigènes autour des cases, où s'amoncellent des détritus, ou des rugos (Ruanda-Urundi). Ils l'emploient comme huile de toilette ou pour l'éclairage.

Le ricin a de nombreux noms indigènes, que nous ne croyons pas devoir reprendre ici.

Caractères des graines de ricin du Congo belge (1).

Ne sachant pas exactement à quel type botanique il y a lieu de rapporter les nombreuses sortes de graines de ricin des récoltes congolaises, nous avions cru pouvoir établir, en 1937, quatre classes, selon que la pigmentation de la graine était rouge, noire, brune ou orangée. Dans chacune des classes, on compte vingt-cinq types de graines, selon l'importance et la forme des pigmentations. En outre, nous avions groupé les graines en grosses, dont le nombre dans cent grammes oscille entre 113 et 264, moyennes, contenant 265 à 560 graines pour cent grammes, petites, dont le nombre est supérieur à 600.

Dans le tableau suivant, nous résumons les valeurs extrêmes obtenues pour les graines de ricin du Congo, groupées selon leurs dimensions.

	Grosses		Moyennes		Petites	
	minimum	maximum	minimum	maximum	minimum	maximum
Poids de 100 graines	45.0	59.7	20.0	30.0	10.0	15.0
Proportion de coques	30.16	20.7	31.6	22.0	33.3	24.5
Proportion d'amandes	69.84	79.3	68.4	78.0	66.7	75.5
Teneur en huile de l'amande sèche	62.07	74.15	62.12	70.44	61.08	70.21
Teneur en huile de la graine sèche	47.28	57.85	45.29	53.33	44.50	50.19

Nous ne pouvons rappeler ici les multiples compositions de ricins africains dispersés dans la littérature. Le lecteur que la chose intéresse peut se reporter à notre mémoire sur la question (1).

Il apparaît clairement que les graines, récoltées sur les ricins spontanés ou subspontanés du Congo belge, sont aussi riches en matière grasse que celles de l'Angola, des îles du Cap Vert, du Mozambique et de certaines possessions françaises de l'Afrique.

Si les données numériques se rapportant aux graines congolaises montrent des teneurs extrêmes très variables, on constate néanmoins que, dans la grosse majorité, les doses d'huile de la graine sont comprises dans des limites assez rapprochées.

Nous rapportant, d'autre part, à la classification établie plus haut selon la couleur de la pigmentation, nous constatons que ce sont les graines à pigmentation rouge qui montrent la plus forte teneur en huile ; puis suivent, par ordre de richesses décroissantes, les graines noires, orangées et brunes.

En outre, mettant en rapport la dose de matière grasse élaborée par la graine et le lieu de récolte, on a pu constater que plus l'altitude augmente, plus le rendement en huile semble diminuer ; plus le nombre de mois de saison sèche augmente, plus les graines produisent

(1) L. ADRIAENS. Le ricin au Congo belge. *Inst. Roy. Col. Belge.* Mém. in-8°, T. VI, fasc. 5 (1937).

d'huile. Il semble que les graines de teinte uniforme soient plus riches en huile que les graines recouvertes de marbrures fines ou grosses et fines mouchetures.

Enfin, trois zones semblent favorables à la culture au Congo belge : zone Lulua, Kwango, Bas-Congo ; Kibali-Ituri ; Ruanda-Urundi.

Caractères de l'huile de ricin du Congo belge.

Nous rappellerons que l'huile de ricin, *Wonderolie, Castor oil, Ricinusöl,* étant une matière première dont et la médecine et l'industrie tirent parti, les exigences des usagers seront très différentes selon l'utilisation.

L'huile pharmaceutique, outre qu'elle doit être blanche et sans acidité, aura à répondre à certains caractères physiques et chimiques qui varient assez fortement d'un pays à l'autre. Ce n'est pas l'endroit de mettre en lumière les divergences de stipulations des pharmacopées. Signalons tout simplement que les chiffres extrêmes sont les suivants :

Poids spécifique à 15°	0.95 à 0.97
Indice de saponification	176 à 187
Indice d'iode	80 à 90.6

Les huiles destinées aux moteurs d'avions doivent être neutres et posséder une viscosité voisine de 9.5 poises à 20°.

Ces données établies, signalons les valeurs extrêmes obtenues pour les huiles de ricin congolaises brutes. Le lecteur tirera lui-même les conclusions.

Poids spécifique à 15°	0.9620 à 0.9633
Indice de réfraction à 20°	1.4768 à 1.4784
Déviation polarimétrique ($CHCl_3$)	+ 4°00 à + 5°34
Viscosité en poises à 35°	2.97 à 3.49
Indice d'acidité	0.65 à 5.6 (1)
Indice de saponification	179.07 à 186.7
Indice d'acétyle	161.72 à 188.19
Indice d'iode	79.32 à 85.17

Sous-produits.

Le ricin, intéressant comme producteur d'huile aux propriétés spéciales, l'est également pour ses sous-produits.

1. *Tourteau d'amande.*

Les tourteaux d'amande secs, examinés, ont entre autres caractères :

Matières azotées	14.38 à 26.56
Matières minérales totales	2.14 à 3.76

(1) Quatre huiles sur 69 ont fourni des chiffres plus élevés : 7,90; 8,06; 10,84; 13,04.

Les matières minérales dosent :

Silice (SiO_2)	0.12 à 2.93
Sulfates (SO_3)	0.07 à 1.28
Phosphates (P_2O_5)	44.67 à 57.85
Oxydes de fer et d'alumine ($F_2O_3 + Al_2O_3$)	0.15 à 4.90
Chaux (CaO)	1.32 à 16.54
Magnésie (MgO)	6.56 à 20.85
Potasse (K_2O)	11.85 à 23.00
Soude (Na_2O)	0.25 à 2.54

Le tourteau d'amande de ricin n'est guère employé dans l'alimentation du bétail, la ricine, principe toxique que l'on trouve dans l'embryon et le tégument, pouvant provoquer rapidement la mort. On a estimé que l'ingestion de douze graines peut avoir des suites mortelles pour l'homme adulte (1). Les dernières années, on a constaté que certains dissolvants élimineraient une grande partie des principes toxiques (2). Une usine allemande a même pris un brevet en 1936 pour rendre les résidus d'extraction de l'huile de ricin non toxiques et, en même temps, extraire les matières protéiques végétales. A cet effet, les résidus sont traités par une solution alcaline légère, puis neutralisés et séchés (3). Des essais effectués sur des moutons ont montré que les tourteaux ont un bon pouvoir nutritif ; la teneur en amidon serait voisine de celle du tourteau de colza (4).

Quand l'élimination des éléments toxiques du tourteau de ricin est impossible, son emploi peut se recommander tout particulièrement comme engrais, à cause de la teneur élevée en matières azotées et de la dose importante de phosphates.

2. *Tiges.*

Les tiges de ricin, qu'on a l'habitude d'abandonner sur le champ après la récolte des graines, constituent en réalité une *source intéressante de cellulose* (5) :

a) l'*écorce* est particulièrement fibreuse, au point qu'il est parfois possible d'enlever des bandes de 50 centimètres de longueur ; celles-ci dosent, en moyenne, 44.33 % de cellulose ;

b) le *bois* montre une teneur moyenne en cellulose de 63.12 % ;

c) la *moelle* est jaunâtre et souple à l'état brut ; la teneur moyenne en cellulose est de 58.6 %.

Si l'on tient compte de ces différents pourcentages, une tige entière de ricin, mesurant 2m60, pesant 800 grammes, peut fournir :

11 gr. de moelle à 58.60 % de cellulose pure, soit 6.45 gr. ;
44 gr. d'écorce à 44.33 % de cellulose pure, soit 19.5 gr. ;
745 gr. de bois à 63.12 % de cellulose pure, soit 470 grammes.

(1) L. HOEPPNER-DUTRA. *Chimie et Industrie*, 44, 417 (1940).
(2) *Les Matières Grasses*, Paris, 1937, nos 350 et 351.
(3) *Chimie et Industrie*, 42, 853 (1939).
(4) H. VON TANGL. *Chem. Zentralblatt*, 1939, II, 3502.
(5) Données inédites du Laboratoire du Congo, Tervuren.

Ainsi donc, 800 grammes de bois sec peuvent fournir 495.95 gr. de cellulose pure.

Des recherches sur l'exploitation industrielle des fibres de ricin ont été faites en Italie et aux Etats-Unis.

3. *Feuilles.*

Il y a de nombreuses années déjà, et récemment encore, l'utilisation des feuilles de ricin comme aliment pour le *Philosamia Ricini* a été envisagée notamment en Palestine. Dans certains pays, on en est arrivé à préconiser la culture du ricin en vue de l'élevage du ver à soie.

* * *

Cet exposé montre à suffisance que le ricin est une plante d'un très grand intérêt économique, puisque toutes les parties végétatives peuvent trouver un emploi utilitaire. Bien que jusqu'à présent, seule la graine ait une utilisation industrielle, les résidus peuvent être employés, soit comme engrais, soit encore comme tourteaux après avoir été libérés de leurs principes toxiques. D'autres part, tiges et feuilles peuvent trouver des emplois utilitaires qui pourraient dégrever sérieusement les frais d'exploitation d'une plantation.

Le ricin n'est guère cultivé au Congo; il ne donne pratiquement lieu qu'à d'insignifiantes transactions commerciales.

La plus forte exportation de ricin qu'ait connu le Congo remonte à 1925, année où 52 tonnes ont été exportées. De 1929 à 1936, le ricin n'est même pas cité dans les statistiques d'exportation. En 1936, le Congo a exporté 5 tonnes; en 1937, 10 tonnes; en 1938, 11 tonnes; en 1939, 2 tonnes.

Pendant cette même période, de 1929 à 1936, la Belgique a importé des quantités de graines oscillant entre 8,363 et 16,842 tonnes et de 131.6 à 539.4 tonnes d'huile, les graines venant principalement du Brésil et des Indes britanniques, l'huile, du Royaume-Uni.

La culture du ricin est à développer au Congo; elle peut être confiée aux indigènes, qu'il importe d'éduquer dans ce sens, et auxquels il serait utile de remettre des semences sélectionnées. On supprimera ainsi, en grande partie, les envois faits d'un mélange invraisemblable de graines, mélanges qui connaissent si peu la faveur des acheteurs européens.

Jatropha L.

Signalé au Congo belge dès 1891 par F. Demeuse, le *Jatropha Curcas* a été trouvé dans de nombreuses régions de notre Colonie.

C'est un arbuste de 7 à 8 mètres de haut, à tronc droit, à écorce grise ou roussâtre, marquée de larges taches blanches se desquamant à la façon du Manihot (C^te^ J. de Briey).

On le connaît au Katanga sous le nom de *Tondo-iwa-Niamba* (Lukafu) ; les Bangalans le dénomment *Inkoko* ; au Kasai, on le désigne sous les noms de *Makakula* et *Mitanda*.

Les indigènes de la région de Ganda-Sundi plantent cet arbuste autour des tombes comme arbre d'ornement.

La graine de *J. Curcas* comprend, en moyenne, de 33 à 39 % de tégument pour 67 à 61 % d'amande.

La teneur en matière grasse varie assez fortement selon l'origine de l'échantillon.

D'après J. C. DA SILVEIRA (1), les pourcentages en matière grasse, trouvés dans de nombreux échantillons du Cap Vert, sont compris entre 30 et 39.92 %. Le même auteur a dosé dans les graines des possessions portugaises de l'Afrique, 36.96 jusque 39.25 % d'huile. D'autre part, M.-Th. FRANÇOIS et S. DROIT (2) ont trouvé dans les amandes non séchées des Colonies françaises de l'Afrique, 50 à 58 % d'huile. Pour les graines des Iles Philippines, OLIVEN (3) note 51.9 % d'huile d'amande, soit 22.23 % sur la graine entière.

Nous détaillons ci-après la composition chimique de graines et d'huiles de *J. Curcas* du Congo belge (4).

	Territoire de Thysville	District du Kasai	Territoire d' Astrida	Eala
Poids de 100 graines	70.96 gr.	65.37 gr.	51.10 gr.	56.0 gr.
Proportion d'amande	64.88 %	63.27 %	61.44 %	62.18 %
Proportion de tégument	35.12 %	36.73 %	38.56 %	37.82 %
Analyse de l'amande sèche.				
Matières minérales totales	4.44	4.64	5.49	5.23
Matières minérales solubles dans l'eau	0.16	0.57	0.69	0.44
Matières minérales insolubles dans l'eau	4.28	4.07	4.80	4.79
Matières azotées totales	23.31	27.63	29.13	28.18
Matières albuminoïdes	20.18	25.00	26.56	—
Matières grasses (éther de pétrole)	58.24	55.47	51.24	54.84
Matières cellulosiques	2.92	1.92	2.31	2.60
Pentosanes	2.47	1.94	1.94	3.41
Matières hydrolysables par H_2SO_4 à 3 %	6.41	5.08	5.63	3.93
Alcalinité des matières minérales en K_2CO_3 % sur:				
cendres totales	1.62	6.70	6.60	1.24
cendres solubles dans l'eau	43.81	46.90	47.46	61.28

(1) J. C. DA SILVEIRA. *Anais do Instituto Superior de Agronomia*. Lisbonne, VI, fasc. 1 (1934).
(2) *Bull. Soc. Chim. France*, 4e série, T. 53, 728 (1933).
(3) *Philippine Agriculturist*, 1928, 587.
(4) L. ADRIAENS, IVe Congr. Int. Techn. et Chim. des Ind. Agric. Bruxelles, 1935, II, 300.

Composition centésimale des matières minérales d'amande.

	Territoire de Thysville	District du Kasai	Territoire d' Astrida	Eala
Silice (SiO_2)	0.35	1.26	0.87	0.43
Acide phosphorique (P_2O_5)	34.40	36.31	38.30	32.02
Acide sulfurique (SO_3)	1.04	1.06	2.06	2.02
Oxydes de fer et d'alumine (F_2O_3 + Al_2O_3)	0.79	0.22	0.45	0.17
Chaux (Cao)	5.50	9.86	16.30	8.04
Magnésie (MgO)	23.88	20.12	20.19	18.76
Potasse (K_2O)	24.48	24.04	19.05	27.35
Soude (Na_2O)	1.62	0.31	0.11	0.33

Caractères de l'huile.

Sauf l'huile obtenue à partir des graines d'Eala, qui laisse déposer quelques parcelles cristallines, toutes restent limpides à la température de 15°.

	Territoire de Thysville	District du Kasai	Territoire d' Astrida	Eala
Poids spécifique à 15°	0.9122	0.9182	0.9219	0.9184
Indice de réfraction	1.4675 (20°)	1.4711 (16°)	1.4722 (16°)	1.4687 (20°)
Indice d'acidité	7.80	2.91	3.03	38.68
Indice de saponification	193.20	194.12	194.31	196.32
Indice d'iode (Wys)	96.62	98.68	106.90	96.70
Indice Reichert-Meissl	1.1	1.0	—	—
Indice Polenske	0.9	0.6	—	—
Indice d'acétyle (André)	6.17	6.33	—	20.40
Indice de Hehner	94.10	94.70	94.50	93.60
Insaponifiable	1.1 %	1.15 %	0.6 %	0.5 %
Les acides mélangés ont montré:				
Indice de saponification	205.25	204.0	206.8	206.12
Poids moléculaire moyen	273.3	274.7	271.3	272.2
Indice d'iode (Wys)	101.0	100.8	108.2	—
Proportion d'acides saturés	16.13— 16.21 %	19.12— 19.08 %	13.31 %	18.98 %
Proportion d'acides non saturés...	83.87— 83.79 %	80.88— 80.92 %	86.69 %	81.02 %

Les *acides solides saturés*, séparés par la méthode aux sels de plomb, recristallisés deux fois dans l'alcool à 75° ont montré:

Température de fusion... ... ... 54°5—56°
Indice de saponification 216.7
Poids moléculaire 259

Les *acides liquides* non saturés, sont faits d'un mélange d'acides oléique et linoléique.

Les graines de *J. Curcas* ne sont récoltées que pour leur huile : huile de *pulghère* ou de *pignons d'Inde, Curcas oil, Purgine nut oil, Physic nut oil, Heisnussöl, Höllenöl, Kurkasöl,* qui trouve emploi en savonnerie.

D'après M.-Th. François et S. Droit, elle pourrait être utilisée dans les Colonies comme lubrifiant ; l'action de la chaleur ne modifie pas sensiblement les caractères de l'huile, elle augmente tout simplement sa viscosité.

La graine de *J. Curcas* a une saveur douce et est toxique. Des vomissements et une diarrhée profuse suivent son ingestion. Ces effets seraient dus à une phytotoxine, la *curcine*, uniformément répandue dans l'amande et l'embryon, mais absente dans les téguments. L'huile n'est pas irritante, comme celle de *Croton*, mais elle contient un principe toxique, dont l'action semble varier avec l'espèce animale soumise à l'expérience.

On note également, dans la graine, la présence d'un complexe résino-lipidique.

Sous-produits.

Contenant une toxalbumine végétale, il ne peut être question d'introduire le tourteau de *J. Curcas* dans l'alimentation du bétail.

Il constitue cependant un engrais excellent, grâce à la teneur élevée en phosphates et autres éléments minéraux utiles, ainsi qu'en matières azotées.

Les téguments sont surtout formés de cellulose ; leurs cendres sont composées principalement de chaux, magnésie et potasse. Ils pourraient servir de combustible : les cendres mélangées au tourteau d'amande enrichiraient ce dernier en éléments fertilisants et principalement en chaux.

La valeur économique du Pulghère n'est guère importante.

Microdesmis Hook. f.

On n'a signalé au Congo qu'un *Microdesmis*, le *M. puberula* Hook. f., qui est synonyme de *M. puberula* var. *Chevalieri* Beille, *M. Zenkeri* Pax.

Cette espèce, bien connue des indigènes, semble avoir une aire de dispersion congolaise limitée au Mayumbe et à la grande forêt équatoriale. C'est un arbrisseau de 5 à 6 mètres de haut, portant des fruits allongés, globuleux, de 11 à 13 cm. de long sur 4 à 5 cm. de

large. Ils contiennent quatre à cinq graines épaisses, arrondies, à tégument membraneux; l'albumen est charnu et brunâtre; les cotylédons sont plats et ovales.

Une graine pèse, en moyenne, 5.9 grammes (1).

Elle aurait pour composition:

Eau	13.8
Matières minérales	2.8
Matières grasses	2.2
Matières azotées	3.8
Matières cellulosiques	7.4
Matières glucidiques	70.1

L'huile est jaunâtre, d'odeur de miel, de consistance pâteuse et de saveur de cire. Son indice d'iode est de 88.3.

Le *Microdesmis* examiné n'est donc pas à ranger parmi les Euphorbiacées à matière grasse.

Hevea brasiliensis Muell. Arg.

L'*Hevea*, originaire du bassin de l'Amazone, est, dans sa patrie, un arbre de 20 à 30 mètres de hauteur, au tronc gris clair, affectionnant l'atmosphère chaude et chargée d'humidité du voisinage des grands fleuves.

Il réussit parfaitement au Congo, où il rencontre les conditions qui lui conviennent. On trouve des plantations importantes au Mayumbe, dans la région de Stanleyville, à l'Equateur, au Lac Léopold II.

C'est surtout pour le latex que le caoutchoutier est connu et cultivé. Actuellement, au Congo, les types améliorés peuvent donner 1,200 à 1,500 kg. de caoutchouc sec à l'hectare, alors que le type introduit primitivement ne fournissait que 200 kg.

Outre le latex, le *caoutchouc Para*, l'*Hevea* porte des graines oléagineuses dont le tourteau ne serait pas sans valeur alimentaire.

Il n'existe pas, à notre connaissance, d'analyse chimique complète de graines d'*Hevea* acclimatés dans notre Colonie.

Nous résumerons dans les lignes qui suivent les principaux caractères des graines et de l'huile qu'on en retire.

La graine, d'un poids moyen de 3 grammes, se compose de 50 % de coque et de 50 % d'amande.

L'amande dose de 41.3 à 48.9 % d'huile (extraite par l'éther); la presse livre habituellement 33 %.

---

(1) J. C. PEIRIER. Les plantes oléagineuses du Cameroun *(ouvrage cité)*.

C'est une *huile* fortement colorée, jaune clair ou vert olive, répondant aux constantes suivantes :

	(1)	(2)
Poids spécifique	0.9185 (25°)	0.93059 (15°)
Indice de réfraction à 20°	1.4737	1.4755
Indice d'acidité	40.9	31.15
Indice de saponification	191.8	186.1
Indice d'iode	135.2	131.8
Teneur en acides saturés	16 %	
Teneur en acides non saturés	78.4 %	

Les *acides gras totaux* seraient faits de :

acide oléique	27.3
acide linoléique	31.5
acide linolénique	19.6
acide palmitique	7.0
acide stéarique	8.74
acide arachidique	0.36

L'huile de caoutchoutier ne convient pas pour la fabrication de vernis ; elle est peu siccative, mais pourrait éventuellement être employée comme substitut partiel. Elle est toutefois utilisable pour la fabrication de savon mou ; raffinée, elle pourrait même entrer dans l'alimentation.

Sous-produits.

La *farine de tourteau d'amande d'Hevea* aurait la composition suivante (3) :

Humidité	5.0 à 6.0 %
Matières grasses	4.4 à 6.0 %
Matières azotées	30.0 à 33.8 %
Hydrates de carbone	40.0 à 44.0 %
Matières cellulosiques	7.2 à 12.0 %
Matières minérales	5.6 à 6.0 %

Les essais d'alimentation des vaches et des brebis ont donné des résultats satisfaisants.

Ricinodendron Muell. Arg.

Trois *Ricinodendron* ont été signalés comme faisant partie de la flore du Congo : *R. africanum* Muell. Arg., de loin le plus répandu, *R. Heudelotii* (Baill.) Pierre, *R. Rautaneni* Schinz ; ces deux dernières espèces existent principalement au Katanga et au Kivu.

(1) G. S. JAMIESON et W. F. BAUGHMAN. *Les Matières Grasses*, Paris, 273, 9066 (1930).
(2) E. STOCK. *Les Matières Grasses*, Paris, 325, 10.490 (1935).
(3) *Les Matières Grasses*, Paris, 271, 9012 (1930).

Le *R. africanum* est un arbre peu élevé (4 à 12 mètres), à tronc nu, de 5 mètres de hauteur, recouvert d'une écorce grise ; le bois est léger et blanc. Le fruit est une drupe, le plus souvent disperme, à enveloppe osseuse. La graine est faite d'un abondant albumen huileux et de cotylédons elliptiques.

Pour certains auteurs, le *R. africanum* serait synonyme de *R. Heudelotii*.

Les indigènes de notre Colonie désignent cette espèce sous les noms les plus divers :

Sanga-sanga (Mayumbe) ; *Kingela* (Kisantu) ; *Mongugoma* (Kwilu) ;

Boifeko, Moboto (Equateur-Lulonga) ; *Mulela* (Kasai-Sankuru) ;

Bofeke, Bosongo, Disongo (Aruwimi-Stanleyville) ; *Gongo, Songo* (Bangala) ;

Mondondongo (Lac Tumba) ; *Molela, Bolela, Olela* (Maniema) ; *Akele, Akete, Betse* (Uele).

Plusieurs auteurs se sont occupés de l'étude de la noix d'Essang et de l'huile siccative fournie par elle, connue sous le nom d'huile d'Essang.

	Gabon (1)	Côte d'Ivoire (2)	Congo belge	
			(3)	(4)
Poids moyen d'une graine ...	2 gr.	—	1.72 gr.	1.7 gr.
Proportion de coque	69 %	75 %	72 %	72.6 %
Proportion d'amande	31 %	25 %	28 %	27.4 %
Teneur en huile de l'amande	54.3 %	35 %	55.3 %	48.8 %

Caractères de l'huile.

La matière grasse est visqueuse quand on la conserve à l'abri de l'air. A la lumière, elle s'épaissit ; étendue sur une plaque de verre, avec un peu de siccatif, elle sèche rapidement en formant des arabesques.

	Gabon (1)	Côte d'Ivoire (2)	Congo belge	
			(3)	(4)
Poids spécifique	—	0.937 (20°)	0.9375 (15°)	0.8926 (78°4)
Indice de réfraction	—	—	1.5028 (19°5)	1.5054 (20°)
Indice d'acidité	—	16.8	0.84	—
Indice de saponification	—	185	194.4	193.1
Indice d'iode	—	87.6 (apparent)	151.4	192 (réel)
Proportion d'acides solides...	—	30	—	10.4
Proportion d'acides liquides..	—	70	—	89.6

(1) E. HECKEL. Les graines grasses nouvelles *(ouvrage cité)*.
(2) A. HEBERT. *Bull. Soc. Chim. France*, 9, 662 (1911).
(3) J. PIERAERTS. *Ann. Mus. Col. Marseille*, 3e série, vol. 5, fasc. 2, p. 27.
(4) A. STEGER et J. VAN LOON. *Rec. Trav. Chim. Pays-Bas*, LIV, 988 (1935).

Les acides gras auraient la composition suivante (1) :

acides saturés	10.4
acide oléique	17
acide linoléique	12
acide éléostéarique	49
acide linolénique	11

De par ses propriétés et sa composition, l'huile d'*Essang* se rapproche de l'huile de *tung*. Mais alors que dans cette dernière la teneur en acide éléostéarique est voisine de 80 %, dans l'huile de *Ricinodendron*, l'ensemble des huiles siccatives n'atteint que 72 %.

Sous-produits.

Le tourteau déshuilé des graines de *Ricinodendron* aurait la composition suivante :

	Gabon	Congo belge
Humidité	9.47	—
Matières minérales totales	7.07	12.15
Matières azotées totales	52.40	35.00
Matières cellulosiques	23.60	11.00
Matières hydrolysables		31.15
Sucres	3.64	5.25

Euphorbia L.

La flore du Congo compte de nombreux *Euphorbia*.

Ce sont souvent des plantes annuelles, dressées, grasses.

A côté d'espèces typiquement africaines, la flore du Congo compte des types originaires d'Asie, qui ont été amenés en Afrique et s'y sont dispersés, soit par les cultures, soit par les animaux, au point de devenir des mauvaises herbes répandues dans toutes les régions tropicales. Souvent les Noirs utilisent ces plantes dans leur médecine. Dans certaines régions, le latex caustique est un remède indigène. Toutefois, les graines oléagineuses ne sont pas appréciées.

Jusqu'ici, aucune espèce congolaise du genre *Euphorbia* n'a été étudiée au point de vue phytochimique.

Nous résumerons dans le tableau suivant les principaux caractères des graines de certaines espèces croissant dans les régions tempérées et chaudes.

Les huiles d'Euphorbes examinées jusqu'ici, ont toutes montré un indice d'iode élevé. On a conclu à leur siccativité plus ou moins accentuée.

(1) A. STEGER et J. VAN LOON. *Rec. Trav. Chim. Pays-Bas*, LIV, 988 (1935).

Tableau VIII. — Caractères de graines et d'huiles d'Euphorbia.

	E. helioscopia L. France (1)	*E. amygdaloïdes* L. France (2)	*E. cyparissias* L. France (3)	*E. platyphylla* L. France (4)	*E. verrucosa* Jacq. France (5)	*E. Paralias* L. France (6)	*E. Esula* L. France (7)	*E. striata* L. France (8)	*E. exigua* L. France (9)	*E. marginata* Pursh U.S.A. (?) (10)
Composition chimique des graines :										
Humidité	7.74	9.33	7.58	7.82	8.84	7.08	7.81	7.18	7.04	6.2
Matières grasses	32.61	28.88	33.69	32.82	25.74	38.05	30.85	34.31	34.35	30.0
Matières azotées	17.43	21.02	20.56	20.12	21.20	22.43	22.90	24.06	19.77	—
Matières glucidiques	2.18	7.92	1.16	1.50	1.30	2.58	2.82	1.76	1.80	4.0
Matières minérales	6.22	3.44	5.00	6.94	5.80	5.39	5.25	6.50	7.64	—
Matières cellulosiques ..	33.82	29.41	32.01	30.80	37.20	24.47	30.37	26.20	29.40	—
Caractères de l'huile des graines :										
Poids spécifique 15°	0.9346	0.9359	0.9396	0.9355	0.9356	0.9359	0.938	0.9356	0.9336	0.909(?)
Indice de réfraction 15°	1.4847	1.4810	1.4835	1.4856	1.4855	1.4842	1.4854	1.4855	1.4857	—
Indice de Crismer	64°6	64°0	62°0	66°0	65°0	59°5	62°5	65°0	64°0	—
Indice d'acidité	0.6	2.1	3.2	1.0	2.4	7.26	3.22	2.0	1.0	7.76
Indice de saponification	191.1	194.0	196.0	191.1	190.4	193.5	196.6	191.2	191.6	186.0
Indice d'iode	204.4	192.1	204.8	211.6	209.4	196.0	206.8	211.4	212.0	135.66
Indice d'acétyle	5.6	5.8	7.2	6.2	10.4	10.0	12.5	12.0	7.0	—

(1) P. Gillot. *Bull. Sc. Pharmac.*, XXXIII, 193 (1926).
(2) » » XXXIV, 139 (1927).
(3) » » XXXIV, 429 (1927).
(4) » » XXXV, 107 (1928).
(5) » » XXXV, 288 (1928).
(6) P. Gillot. *Bull. Sc. Pharmac.*, XXXV, 561 (1928).
(7) » » XXXV, 698 (1928).
(8) » » XXXIX, 529 (1932).
(9) » » XL, 449 (1933).
(10) L. E. Harris et M. C. Gollagher. *Chimie et Industrie*, 28, 898 (1932).

L'huile de l'espèce suivante ne l'est nullement et est même citée dans la littérature comme source d'acide oléique.

*Composition des graines et de l'huile d'*E. lathyris L. (1).

Matières minérales	3.1	à	3.2
Matières grasses	44.7	à	49.2
Matières azotées	14.1	à	17.2
Matières cellulosiques	17.7	à	18.9
Matières extractives non azotées ...	17.2	à	15.7

Caractères de l'huile.

Poids spécifique à 20°...	0.9210	à	0.9245
Indice d'acidité	0.71	à	3.62
Indice de saponification	197.2	à	197.5
Indice d'iode	81.67	à	84.95
Indice d'acétyle	2.28	à	6.62

L'huile n'est pas comestible; elle contient jusque 5.5 % d'une résine toxique, complètement soluble dans l'alcool. Elle n'est nullement siccative et très résistante à l'oxydation. Après dix-huit à vingt jours, l'huile ne s'épaissit que faiblement; elle donne un excellent savon, genre Marseille.

L'huile est composée de 87 à 90 % de glycérides à acide oléique, de 6 à 7.5 % de glycérides à acides saturés et 3.8 à 6 % seulement de glycérides à acide linoléique. Elle constitue ainsi une bonne matière première pour la production d'acide oléique; il s'en sépare facilement par hydrolyse, vu les proportions extrêmement faibles d'acide linoléique et d'acides saturés.

Hura crepitans L.

Le « sablier élastique », introduit au Congo, semble originaire de l'Amérique du Sud.

C'est un arbre de moyenne grandeur, portant des capsules à déhiscence loculicide, qui éclatent après de fortes chaleurs en projetant au loin leurs nombreuses graines.

La capsule pèse, en moyenne, 48.8 gr.; elle est formée de 23.65 % de graines et de 76.35 % de coque. Les graines pèsent, en moyenne, 1 gramme; elles se décomposent en 69 % d'amande et 31 % de spermoderme.

Composition chimique de l'amande (2):

Humidité	5.73
Matières minérales	3.66
Matières azotées	25.63
Matières grasses	53.77
Matières cellulosiques	2.27
Matières extractives non azotées	8.94

(1) S. V. Rouchkovski et N. F. Dublianskaia, *Chimie et Industrie*, 43, 850 (1940). *Chem. Zentralblatt*, 1940, II, 146. Voir aussi B. Tioutiounikov, A. Sobol et V. Jerchova. *Chimie et Industrie*, 35, 149 (1936); N. F. Dublianskaia. *Chimie et Industrie*, 39, 735 (1938).

(2) L. Tihon. *Bull. Agric. Congo belge*, XXX, 468 (1939).

Caractères de la matière grasse :

Indice d'acidité	2.99
Indice de saponification	194.76
Indice d'iode	116.99
Indice d'acétyle	10.25

Les *acides gras* se décomposent en

acides saturés ... ... 19.6 %, fondant à 49°5-51°;
acides non saturés... 80.4 %, poids moléculaire moyen 290.77
indice d'iode 142.26

Sous-produits.

Le tourteau sec a montré à l'analyse :

Matières minérales totales	9.04
Matières azotées totales	63.28
Matières cellulosiques	5.61
Matières extractives non azotées	22.07

Les principaux éléments minéraux sont les suivants :

Chaux (CaO)	25.88
Magnésie (MgO)	16.58
Potasse (K_2O)	23.54
Phosphates (P_2O_5)	13.39
Chlore (Cl)	12.00

Le tourteau serait donc un excellent aliment pour bétail, malheureusement, s'il ne contient ni alcaloïde, ni principe cyanogénétique, il pourrait contenir une phytotoxine. On ne peut donc prévoir son emploi que comme engrais.

A cet engrais on pourrait joindre utilement les cendres de coques, dont les 1.01 % de matières minérales dosent entre autres éléments :

Chaux (CaO)	10.00
Magnésie (MgO)	6.69
Potasse (K_2O)	40.72
Phosphates (P_2O_5)	6.59

Dans certaines régions du Congo, les graines de *Hura crepitans* sont utilisées comme purgatif par les Noirs.

Outre le fait que l'on ne trouve guère de peuplements denses, l'intérêt économique du « sablier élastique » ne dépasse pas le stade de la curiosité phytochimique.

* * *

La famille des Euphorbiacées compte bon nombre de plantes utiles, laticifères, amylacées, oléagineuses.

Un des caractères phytochimiques principaux de ces espèces est la présence de latex. Le latex d'*Hevea* est exploité industriellement; celui de certains *Manihot* l'a été pendant quelque temps, mais a vite été abandonné au profit du caoutchouc de Para; enfin, les tiges d'Eu-

phorbes livrent également une espèce de latex que les indigènes des régions tropicales et subtropicales utilisent dans leur médecine et qui dans certains pays d'Europe a même été recommandé pour pourvoir au manque de caoutchouc.

Dans les espèces typiquement oléagineuses et non médicinales, le caractère phytochimique dominant est la présence, dans les graines, d'huile siccative ou, pour le moins, d'huile à indice d'iode élevé, faite de glycérides à acides fortement non saturés. Ajoutons, toutefois, à titre restrictif, que toutes ces matières grasses ne sont pas susceptibles de servir de matière première dans l'industrie des couleurs et vernis. Cette qualité reste l'apanage des huiles d'*Aleurites*; l'huile d'*Hevea*, malgré son indice d'iode élevé, ne constitue qu'une matière de remplacement de qualité inférieure; les huiles d'*Euphorbia* n'ont guère encore été utilisées à cette fin jusqu'ici. Il est possible que la haute teneur en composés siccatifs des huiles de *Ricinodendron* pourrait faire employer celles-ci aux mêmes fins que l'huile de bois.

La famille des Euphorbiacées livre encore des huiles industrielles et médicinales. Nous voulons parler plus spécialement de l'huile de ricin, lubrifiant de choix, qu'en outre l'industrie moderne est parvenue à transformer en une huile siccative pouvant entrer dans la fabrication des couleurs et vernis. Depuis la plus haute antiquité, elle est réputée pour ses propriétés purgatives. L'huile de croton est un purgatif très énergique, trop énergique même: la thérapeutique moderne l'a abandonnée et seule la médecine vétérinaire l'utilise encore. Pendant longtemps, on a attribué les mêmes vertus au *Jatropha* et à certains *Aleurites*. Elles sont également partagées par les huiles d'*Euphorbia*.

Plusieurs espèces utiles, que nous venons d'énumérer avec leurs propriétés, donnent lieu à un commerce important.

Nous avons insisté plus haut sur le ricin et ses sous-produits, sur l'huile de graines d'*Hevea* et le tourteau, sous-produits de valeur du caoutchoutier de Para. Ce dernier s'étant acclimaté au Congo, son exploitation industrielle s'accentue de jour en jour. Les *Aleurites*, dont seul l'*A. montana* semble prospérer en Afrique tropicale, sont également des plantes dont la culture rationnelle pourrait réserver des surprises agréables.

En résumé, la famille des Euphorbiacées est à signaler parmi les familles importantes au point de vue oléagineux, comme productrice d'huiles médicinales, lubrifiantes et siccatives.

Sapindacées.

La famille des Sapindacées est représentée au Congo par plusieurs genres, parmi lesquels seuls les *Blighia*, *Pappea*, *Paullinia* et *Allophyllus* retiendront notre attention.

Pappea Eckl. et Zeyh.

Le genre *Pappea* renferme uniquement des plantes arborescentes, à feuilles simples, spiralées et disposées en touffes à l'extrémité des branches et des ramifications. Les fleurs sont petites, unisexuées et disposées en grappes. La corolle possède cinq pétales ordinairement tomenteux sur la face interne et montrant un repli transversal près du sommet ou vers le milieu. Le fruit, de la grosseur d'une petite cerise, est formé d'une, deux ou trois coques, sèches, déhiscentes par une fente longitudinale et renfermant chacune une seule graine, complètement entourée d'un arille libre. La graine a un spermoderme brunâtre, crustacé ou coriace, et un embryon courbe, oléagineux.

Le genre *Pappea* compte les quatre espèces suivantes :

P. capensis E. et Z. et *P. Schumanniana* Schinz, pour l'Afrique du Sud ;

P. fulva Conrath et *P. Radlkoferi* Schweinf., pour l'Afrique tropicale.

Le *P. capensis*, espèce type du genre, est confiné dans la région du Cap. C'est un arbre peu élevé, dont les fruits, « prunes sauvages », sont comestibles et très oléagineuses.

Le *P. Schumanniana* est également un petit arbre ; on le retrouve dans le Namaqualand, au nord et au sud du fleuve Orange.

Le *P. fulva* est un arbre de 5 à 10 mètres de hauteur du Hooge Veld du Transvaal.

Le *P. Radlkoferi*, espèce de l'Afrique orientale, possède une aire de dispersion assez étendue. Il fut découvert dans l'Erythrée ; il se rencontre en outre dans les savanes de l'Uganda, du Kenya, du Tanganyika et du Ruanda-Urundi. Il est signalé également dans l'Angola. C'est un petit arbre, pouvant atteindre environ 10 mètres de haut et mesurant 0^m30 à 0^m35 de diamètre à la base du tronc. On le désigne en Kiniaruanda sous le nom d'*Umumena* (fig. 97).

Composition des graines de P. Radlkoferi *Schweinf. de l'Urundi.*

	(1)	(2)
Poids de 100 graines	12.20 gr.	16.15 gr.
Proportion de spermoderme	29.30 %	23.40 %
Proportion d'amande	70.70 %	76.60 %
Composition de la graine sèche :		
Matières minérales totales...	1.70	2.17
Matières minérales solubles dans l'eau	—	0.80
Matières minérales insolubles dans l'eau	—	1.37
Matières azotées totales (6.25)	12.63	12.87

(1) J. Pieraerts et W. Robyns. *Bull. Inst. Roy. Col. Belge*, I, 313 (1930).
(2) L. Adriaens. Journées d'Agronomie Coloniale, 1937.

	(1)	(2)
Extrait pétroléique	47.56	56.04
Cellulose (Weende)	9.04	4.39
Pentosanes	2.43	2.52
Sucres réducteurs préformés (en glucose)	0.19	0.35
Sucres hydrolysables par l'invertine	0.78	3.85
Sucres hydrolysables par l'émulsine	0.03	néant
Matières hydrolysables par H_2SO_4 à 5%	7.97	7.71
Alcalinité des matières minérales en K_2CO_3 %		
sur cendres totales	—	21.18
sur cendres solubles dans l'eau	—	57.00
Composition centésimale des matières minérales:		
Silice (SiO_2)	—	0.97
Acide sulfurique (SO_3)	—	5.53
Acide phosphorique (P_2O_5)	—	23.04
Oxydes de fer et d'alumine ($F_2O_3 + Al_2O_3$)	—	0.37
Chaux (CaO)	—	9.31
Magnésie (MgO)	—	15.73
Potasse (K_2O)	—	20.95
Soude (Na_2O)	—	4.85
Chlore (Cl)	—	traces
Acide carbonique (CO_2) et non dosé	—	17.96

Le saccharose forme la plus grande partie des sucres hydrolysables par l'invertine.

Les graines ne contiennent ni tanins, ni hétéroside cyanogénétique dédoublable par l'émulsine; elles semblent, par contre, doser de faibles quantités de saponine. Notons encore l'absence de principes alcaloïdiques.

Caractères de l'huile:

L'huile de *Pappea* est quasi inodore; sa saveur agréable rappelle celle de l'huile de noisette; elle n'offre pas la moindre amertume. L'huile est brune; par refroidissement, un tiers du volume se transforme en une masse cristalline.

	(3)	(4)
Poids spécifique 19°	0.9127	—
Indice de réfraction 23°	1.4669	—
Indice d'acidité	23.61	15.49
Indice de saponification	187.99	193.28
Indice d'iode (Wys)	76.71	66.24
Indice d'acétyle	—	14.14
Insaponifiable	—	0.87 %

(1) J. Pieraerts et W. Robyns. *Bull. Inst. Roy. Col. Belge*, I, 313 (1930).
(2) L. Adriaens. Journées d'Agronomie Coloniale, 1937.
(3) J. Pieraerts et W. Robyns *(loc. cit.)*.
(4) Données inédites du Laboratoire du Congo belge, Tervuren.

Caractères des acides gras mélangés:

	(1)	(2)
Température de fusion	42°2-46°7	45°1-48°9
Température de solidification	41° -37°3	43°2-42°
Indice de saponification	188.50	193.50
Indice d'iode (Wys)	78.93	69.29

Les *acides gras mélangés* se résolvent en:

Acides solides	26.5 %
Fusion	58°-60°7
(fractions les plus lourdes)	64°-66°9
Indice de saponification	188.7
Acides liquides	73.5 %
Indice de saponification	186.1
Indice d'iode	90.93

Sous-produits.

Le tourteau de graines de *P. Radlkoferi* est riche en matières azotées; la présence de certains éléments toxiques rend son emploi plutôt dangereux. C'est également l'avis de l'Imperial Institute de Londres en ce qui concerne le *P. capensis*, dont non seulement l'huile ne serait pas utilisable dans l'alimentation, mais même ne pourrait être raffinée. Le tourteau ne serait pas comestible. Bien que ne contenant ni alcaloïde, ni hétéroside cyanogénétique, le tourteau de *P. Radlkoferi* retient aux environs de 0.4 °/₀₀ de saponine lui communiquant un goût désagréable et amer.

Blighia Ch. Koenig.

Du genre *Blighia* on a signalé au Congo trois espèces:

B. Mildbraedii Raldk., répandu dans la vallée de la Semliki et au Kivu; les indigènes désignent cette espèce, dans les deux régions, respectivement sous les noms de *Kokole* et *Lugu*;

B. sapida Koen., du Kivu, où les indigènes le connaissent sous les noms de *Itoka*, *Buinda*, *Busanda*, *Kokolio*;

B. Wildemaniana Gilg (*B. Laurentii* De Wild.), c'est un grand arbre que l'on trouve en plusieurs endroits dans le Bas et le Moyen-Congo et notamment dans la forêt humide des environs d'Eala. Les rameaux, à écorce grisâtre, sont glabres à l'état adulte et courtement tomenteux à l'état jeune, le tomentum étant ferrugineux, brunâtre. Les feuilles ont trois paires de folioles opposées. L'inflorescence termine les ramifications latérales. Les fruits sont triangulaires, déhiscents, en trois valves soudées par leurs bords proéminents en une sorte d'arête. Les indigènes connaissent cette essence sous les noms de: *Bwalu-nkusu* (Kisantu); *Bossie*, *Bako* (Kwilu); *Usha* (San-

(1) J. PIERAERTS et W. ROBYNS *(loc. cit.)*.
(2) Données inédites du Laboratoire du Congo belge, Tervuren.

kuru) ; *Bonso*, *Booso*, *Iloso*, *Ndo* (Equateur, Lulonga) ; *Mongende*, *Ongende* (Ubangi) ; *Bengbesuo* (Lac Albert) (fig. 98).

Caractères de la graine (1).

Les graines du *B. Wildemaniana* sont vaguement triquètres, revêtues d'un spermoderme mince, luisant, brun noirâtre ; elles portent un arille gras de couleur crème et, à l'état sec, elles possèdent les dimensions et poids moyens suivants :

Longueur (sans arille)	23.3 mm.
(avec arille)	42.5 mm.
Largeur	12 à 13.8 mm.
Epaisseur	9.5 à 11 mm.
Poids de la graine (sans arille)	1.15 gr.
(avec arille)	1.30 gr.

L'amande de la graine est dépourvue d'albumen ; elle se résume à l'embryon muni de deux cotylédons volumineux riches en fécule.

Composition chimique de la graine (sans arille) :

Humidité	11.57
Matières minérales totales	2.74
Matières minérales solubles dans l'eau	1.25
Matières minérales insolubles dans l'eau	1.49
Matières azotées totales	14.93
Matières albuminoïdes	10.31
Matière grasse	8.23
Pentosanes	2.60
Matières cellulosiques	24.20
Sucres réducteurs préformés	1.54
Sucres hydrolysables par l'invertine	6.12
Sucres hydrolysables par l'émulsine	néant
Matière amylacée	24.60

Les graines ne contiennent ni tanins, ni alcaloïdes, ni hétérosides cyanogénétiques ; par contre, elles contiennent des traces de saponines.

Les matières hydrolysables sont faites partiellement de saccharose.

Caractères des huiles :

	Graines sans arille	*Arille*
	Huile concrète verdâtre	Huile partiell. solide brun marron
Poids spécifique 15°	0.904	0.910
Indice de réfraction	1.462 (33°5)	1.464 (21°5)
Température de fusion	28°-33°	—
Indice d'acidité	35.2	50.8
Indice de saponification	181.7	197.2
Indice d'iode	73.47	69.3
Insaponifiable	1.6 %	1.94 %

(1) E. CASTAGNE, P. DENIS et S. VLASSOV. *Bull. Inst. Roy. Col. Belge*, II, 513 (1931).

Caractères des acides mélangés :

	Graines sans arille	*Arille*
Température de fusion	48°-50°	40°-42°
Indice de saponification	180.9	202.0
Indice d'iode	72.05	72.47
Proportion d'acides solides...	26.8 %	29 %
Point de fusion	65°5-69°	50°-53°
Indice de saponification	183.7	208.6
Proportion d'acides liquides	73.2 %	71 %
Indice d'iode	85.05	96.5

La matière grasse de l'huile de *graines* de *B. Wildemaniana* est constituée essentiellement par les glycérides des acides arachidique, palmitique, oléique et linoléique. Le premier constituant la presque totalité des acides solides, le troisième la presque totalité des acides liquides.

L'huile d'*arille* se rapproche assez fortement de l'huile de *graine*, avec très probablement une plus grande proportion, d'une part, d'un acide solide moins carboné, d'autre part, de composés à plusieurs liaisons éthyléniques.

La flore du Congo compte encore d'autres Sapindacées, dont l'étude chimique n'a pas été faite, mais qui, dans certaines contrées, fournissent de l'huile. Citons :

Paullinia L.

Ce genre est représenté au Congo par le *P. pinnata* L., très largement répandu. Jusqu'à présent, aucune analyse des graines n'a été tentée du point de vue matières grasses. On sait, par contre, que le *P. trigona* du Brésil fournit 27 % d'huile non siccative.

Allophyllus L.

Le genre *Allophyllus* L. est représenté au Congo par les espèces suivantes :

A. africanus P. Beauv., répandu plus ou moins abondamment dans toutes les régions du Congo ; il semble préférer les endroits secs ;

A. leptocaules De Wild. et Th. Dur., signalé à Likimi ;

A. macrobotrys Gilg, signalé au Kasai, à l'Equateur et dans le district des Bangala.

A Ceylan, l'amande de l'*A. racemosus* livre 22.3 % de graisse, nommée « Hangola-oel », montrant les caractères :

Poids spécifique à 75°	0.8983
Température de fusion...	63°
Indice de réfraction à 60°	1.4629
Indice de saponification	242.2
Indice d'iode	39.4

Les acides gras ont montré une température de fusion de 62° et un poids moléculaire moyen de 248.

* * *

Les Sapindacées congolaises, connues jusqu'ici, fournissent des graines oléagineuses, dont la matière grasse ne présente pas une grande valeur économique.

Tiliacées

Glyphea Hook f.

Le *Glyphea lateriflora* G. Don (*G. grewioides* Hook. f.) est un arbuste de l'Afrique tropicale centrale ; sa hauteur varie de 3 à 5 mètres ; il est ramifié et légèrement velu. Les feuilles sont minces, ovales, irrégulièrement dentées ; elles atteignent de 15 à 26 cm. de longueur sur 14 cm. de largeur. Les fleurs, disposées en cymes terminales, sont faites de sépales oblongs et duveteux et de pétales obtus d'un jaune clair. Les fruits sont allongés, oblongs, aigus à l'extrémité, ou fusiformes, côtelés, coriaces ; à maturité ils deviennent brun noirâtre ou noirâtres. Les fruits mesurent de 5 à 7 cm. de longueur et ont 12 à 13 mm. de diamètre.

Le *G. lateriflora* a été signalé en de multiples endroits au Congo. Seul le bois est quelque peu utilisé par les indigènes, de même que l'écorce textile qui sert à la confection de cordes.

Noms vernaculaires :

Kombe-kombe, *Nkombe-kombe* (Mayumbe) ; *Nzadi-nzadi* (Kisantu) ; *Monkongola*, *Bumunkulantam* (Kwilu) ; *Itombo*, *Lotombo*, *Motombo* (Equateur) ; *Bengo*, *Bokalamba*, *Bokamba*, *Dadeku*, *Dulu*, *Elongulangu*, *Issio*, *Kakassu*, *Mokago*, *Mokwa*, *Mongolie* (Bangala-Ubangi) ; *Moholo* (Aruwimi) ; *Adolim*, *Molobiola*, *Pi*, *Bamolombida* (Uele).

Composition de la graine (1) :

100 graines pèsent	1.25 gr.
Humidité	10.02
Matières minérales totales...	3.20
Matières azotées totales	17.08
Matières grasses	13.78
Matières cellulosiques	21.65
Matières extractives non azotées	34.25

(1) J. Pieraerts et F. De Winter. *Congo*, 1928, II, p. 1.

Caractères de l'huile:

L'huile est liquide, de couleur jaune verdâtre, d'une saveur agréable, douce, d'odeur nulle. Elle reste fluide à la température de 18°.

Poids spécifique à 20°	0.9240	0.9292
Indice de réfraction	1.4715 (21°)	1.4740 (17°)
Indice de Crismer	39°5	69°
Indice d'acidité	5.96	42.7
Indice de saponification ...	197.1	199.5
Indice d'iode	116.25	120.3
Indice d'acétyle	19.4	

Les *acides gras mélangés* ont montré:

Point de fusion...	24°-27°
Point de solidification	22°-20°
Indice de saponification...	198.9
Poids moléculaire moyen	282
Indice d'iode	117.4
Indice d'acétyle	20.6
Proportion d'*acides liquides*	75 %
Indice de saponification...	200.6
Poids moléculaire moyen	279.6
Indice d'iode réel	162.6
Proportion d'*acides solides*	25 %
Point de fusion...	50°-50°5
Indice de saponification...	207.6

Les acides liquides semblent faits d'un mélange de 20 % d'acide oléique pour 80 % d'acide linoléique.

L'huile de *Glyphea lateriflora*, raffinée, peut être utilisée aux mêmes fins que l'huile de coton; son faible pouvoir siccatif ne permet pas d'en tirer parti dans l'industrie des couleurs et vernis.

Sous-produits.

Le tourteau sec, restant après déshuilage complet des graines, titre:

Matières azotées	22.41
Matières extractives non azotées + cellulose ...	73.35
Acide phosphorique	1.18

Sa valeur nutritive équivaut sensiblement à celle du tourteau de palmiste.

Cephalonema.

Le *C. polyandrum* K. Schum. est une plante suffrutescente des défrichements de l'Afrique tropicale occidentale. Dressée, elle peut atteindre 2 à 4 mètres de hauteur; les feuilles sont ovales, portant des poils étoilés, elles atteignent 10 à 18 cm. de long sur 10 à 12 cm. de large. Les fleurs sont jaunes, le fruit est une capsule de 3.5 cm. de longueur et 2 cm. de diamètre. Les graines ont un diamètre moyen de 2 millimètres.

Le *C. polyandrum* a été signalé dans maints endroits du Congo.

Les indigènes connaissent surtout cette espèce pour les fibres qu'ils en retirent. Ils lui donnent les noms suivants :

Bekonge, *Lekonge*, *Dilekonge* (Equateur) ; *Lotiti* (Eala).

Il est à noter que la fibre de cette plante fait l'objet d'un commerce d'exportation important au Congo ; elle y est connue sous le nom commercial de *Punga*.

Composition de la graine (1).

100 graines pèsent en moyenne	0.245 gr.
Humidité	9.19
Matières minérales totales...	6.63
Matières azotées totales	17.69
Matières grasses	9.87
Matières cellulosiques	23.01
Matières extractives non azotées	33.61

Caractères de l'huile.

L'huile est limpide, d'un jaune pâle, d'une saveur douce et agréable ; un séjour d'un mois en flacon bouché, à la température du laboratoire, fait apparaître quelques cristaux.

Poids spécifique à 18°... ...	0.9237	
Indice de réfraction	1.4792 (21°)	1.4735 (23°)
Indice d'acidité	6.09	40.3
Indice de saponification ...	190.3	210.9
Indice d'iode	121.1	132.9
Indice d'acétyle	65.5	

Les *acides gras mélangés* ont montré :

Point de fusion	complètem. liquides à 22°5
Indice de saponification... ...	191.5
Indice d'iode	135.8

L'huile jouit d'un léger pouvoir siccatif ; économiquement elle est sans grande valeur.

Le tourteau des graines aurait la composition suivante :

Matières azotées totales	21.84
Matières extractives non azotées + cellulose ...	69.95
Acide phosphorique	1.59

Honckenya ficifolia Willd.

Plante arbustive à fleurs violacées, spontanée en Afrique tropicale, mais dont le centre de dispersion serait l'Asie.

Elle est surtout connue comme plante à fibres ; celles-ci sont de qualité voisine de celles du jute indien.

Dans notre Colonie, elle a été signalée dans le Bas et le Moyen-Congo. Elle y est connue par les indigènes sous les noms de *Poungaza-langa*, *N'tu m'bizi*, *Dolokongo*.

(1) J. Pieraerts et F. De Winter *(loc. cit.)*.

Tout comme les espèces signalées précédemment, les indigènes utilisent cette plante pour la fabrication de cordes solides.

Composition de la graine (1).

100 graines pèsent en moyenne	0.15 gr.
Humidité	10.66
Matières minérales totales...	4.84
Matières azotées totales	16.19
Matières grasses	11.06
Matières cellulosiques	34.30
Matières extractives non azotées	22.45

Caractères de l'huile.

L'huile est verdâtre, limpide, inodore et à saveur douce et agréable.

Indice de réfraction (21°)	1.4728
Indice d'acidité	58.2
Indice de saponification	201.0
Indice d'iode	115.8

Le *tourteau* sec présente la composition suivante :

Matières azotées totales	20.68
Matières extractives non azotées + cellulose ...	73.13
Acide phosphorique	1.52

Corchorus olitorius L.

Le *C. olitorius* L. fournit à l'industrie textile les fibres connues sous le nom de *jute* ; c'est le *chanvre du Bengale*, ou la *mauve des Juifs*.

Cette plante, tout comme le *C. capsularis* L., ou *chanvre de Calcutta*, est répandue dans les régions tropicales du globe. Cette dispersion est, selon De Wildeman (2), le résultat de l'action de l'homme qui a mis ces plantes en culture pour leurs fibres ou pour leur valeur alimentaire. Le fruit étant composé d'un très grand nombre de petites graines, la dissémination de l'espèce est très facile.

Au Congo, le *C. olitorius* a été signalé dans certaines régions ; les indigènes ne semblent pas apprécier de jute du Bengale comme plante textile, mais plutôt comme plante alimentaire, puisqu'ils mangent les feuilles en guise de légumes.

Selon la région, ils l'appellent : *Adjongo, Kanonia, Matammatam, Molenda.*

Composition chimique des graines (1).

100 graines pèsent en moyenne	0.03 gr.
Humidité	12.04
Matières minérales totales	4.87
Matières azotées totales	12.75
Matières grasses	15.11
Matières cellulosiques	23.85
Matières extractives non azotées	31.38

(1) J. Pieraerts et F. Di Winter *(loc. cit.)*.
(2) E. De Wildeman. Orig. élém. Flore Congo *(ouvrage cité)*.

Caractères de l'huile.

La matière grasse est solide à la température ordinaire, de couleur jaune verdâtre, inodore et de saveur douce et agréable.

Indice de réfraction (40°)	1.4710
Indice d'acidité	38.42
Indice de saponification	196.10
Indice d'iode	110.20

Du même genre *Corchorus* croissent encore au Congo :

C. olitorius f. grandifolius, aux environs d'Eala ;

C. acutangulus, aux environs d'Eala ;

C. trilocularis, connu à Kisantu comme *Dendere* ;

C. lobatus, dans la région de Kisantu.

Triumfetta.

Le genre *Triumfetta* est largement représenté au Congo. Plus de cent espèces sont signalées comme endémiques en Afrique ; elles paraissent provenir de types originaires de l'Asie. Utilisées parfois par l'indigène, elles semblent s'être disséminées assez facilement dans une grande partie de l'Afrique tropicale (1).

Les *Triumfetta* sont souvent des plantes suffrutescentes dont, en général, les indigènes ne se soucient guère.

Le Sylloge de Durand ne signale pas moins de quatorze espèces. La plupart ne sont pas connues au point de vue phytochimique.

A titre documentaire, nous résumons quelques caractères de deux graines de *Triumfetta*.

	T. rhomboidea Nyassaland (2)	*T. cordifilia* var. *tomentosa* (2) (?)
Matières minérales totales	—	3.63
Matières azotées totales	—	13.19
Matières grasses	7.66	9.96
Matières cellulosiques	—	25.22
Matières extractives non azotées	—	37.76
L'*huile* a montré les caractères suivants :		
Couleur	olive très foncé	pâle
Saveur	—	douce
Indice de réfraction (40°)	1.4708	1.4722
Indice d'acidité	18.7	29.14
Indice de saponification	196.4	198.0
Indice d'iode	105.4	113.0

(1) E. De Wildeman. Orig. élém. Flore Congo. *(Ouvrage cité)*.
(2) J. Pieraerts. *Congo*, 1927, I, 45.

(Cliché du Labor. du Congo belge, Tervuren.)

93. — *Aleurites cordata Steud.* Abrassin, introduit à Eala, âgé de dix ans.

Les huiles sont faiblement siccatives.

Les Tiliacées qui croissent dans notre Colonie, sont surtout connues comme plantes textiles. Les graines, extrêmement petites, ne sont nullement appréciées, malgré leur teneur parfois intéressante en matières grasses. Et cela n'a rien de bien étonnant, quand on songe aux difficultés techniques que doit présenter l'extraction de l'huile. La quantité d'huile de la graine oscille aux environs de 10 %. Nous nous trouvons ici en présence d'huiles à indice d'iode relativement élevé, ne présentant cependant pas de pouvoir siccatif. Elles sont comparables à l'huile de coton fournie par des représentants d'une famille voisine.

Malvacées

Hibiscus L.

Le genre *Hibiscus* compte de nombreux représentants en Afrique, dont l'origine est souvent malaisée à fixer. Certaines espèces semblent être asiatiques, d'autres, américaines. On peut admettre que beaucoup ont été importées en Afrique comme plantes à fibres et comme plantes légumières; comme elles sont souvent cultivées par les Noirs, leur dissémination est aisée (1).

Ce sont, en général, des plantes suffrutescentes, souvent assez grandes; elles croissent à l'état spontané dans les savanes de l'Afrique tropicale orientale ou australe.

Nous ne citerons que les espèces oléagineuses étudiées au point de vue phytochimique et économique.

H. cannabinus L., originaire des Indes orientales, est cultivé comme plante textile sous les tropiques, notamment aux Indes anglaises, au Soudan français et en Nigérie. C'est le *chanvre indien* ou *jute bâtard*; on le connaît encore sous les noms de *chanvre Ambaru* ou d'*Ambasi*, de *chanvre de Deccan* ou de *Da*.

Au Congo belge, le *H. cannabinus* a été signalé en différents endroits.

Les indigènes le connaissent sous les noms d'*Angbeni*, *Dombu*, *Pussa*, *Takataka*, *Bekale*.

Nous n'avons pu trouver d'analyses de graines de cette espèce, provenant de notre Colonie. A titre documentaire, nous donnons ci-après la composition de certains échantillons provenant d'autres Colonies, notamment de l'A.O.F., où la plante est très connue sous le nom indigène de *Da*.

En général, les graines dosent de 17.2 à 23.5 % d'huile.

(1) E. De Wildeman. Origine élém. flore du Congo *(ouvrage cité)*.

Caractères des huiles.

	(1)	(2)
Indice de réfraction à 40°	—	1.4659
Indice d'acidité	28.69	14.3
Indice de saponification	193.2	187.1
Indice d'iode	94.14	93.4
Indice d'acétyle	28.11	—
Les *acides gras mélangés* ont montré:		
Proportion d'acides solides	35 %	—
Proportion d'acides liquides	65 %	—
Ils seraient formés de:		
acide palmitique	2.45	—
acide stéarique	32.55	—
acide oléique	55.90	—
acide linoléique	9.10	—

Le *tourteau des graines* a montré la composition suivante:

	Pression	Dissolvant
Humidité	9.26	12.72
Matière grasse	9.76	1.39
Matières azotées	29.19	30.97
Matières cellulosiques	15.66	16.64
Sucres réducteurs	traces	traces
Sucres non réducteurs	2.97	3.30
Hydrates de carbone saccharifiables	21.86	23.48
Matières minérales	7.18	7.68

H. Abelmoschus L.

Herbe annuelle, originaire de l'Inde et de l'Egypte. Elle s'appelle communément *Ketmie musquée*. Elle est répandue dans les pays tropicaux.

La graine, désignée *graine de musc* ou *graine d'ambrette* (*semen Abelmoschi*), était anciennement officinale. Elle dose 2 °/₀₀ d'huile essentielle (*essence d'Ambrette*), de l'huile, du mucilage.

L'Ambrette est surtout connu pour ses fibres, dont on peut retirer 78 % de cellulose.

L'*H. Abelmoschus* existe au Congo; on l'a signalé au Mayumbe, aux environs de Léopoldville, de Kisantu.

(1) F. Heim de Balsac c. s. *Bull. Ag. Gén. Col.*, n° 214, 530 (1926).
(2) J. Pieraerts. *Congo*, 1927, I, 54.

Voici la composition de graines d'Ambrette :

Origine	Sainte-Lucie (Antilles)	Indes anglaises
Extrait éthéré	18.99	18.42
Indice d'acide	8.4	19.87
Indice de saponification	195.2	198.8
Indice d'iode	79.6	65.1
Indice de réfraction à 40°	1.4654	1.4641
Indice de Crismer	79°4	48°

H. esculentus L.

Plante herbacée de 1^{m}50 de hauteur, pouvant être originaire de l'Afrique tropicale, actuellement répandue dans tous les pays chauds.

La racine, très mucilagineuse, est employée en médecine populaire dans les régions où croît l'espèce ; les fruits verts sont consommés comme légume dans les Indes. L'écorce de la tige produit des fibres utilisées dans l'industrie textile et plus particulièrement pour la confection de tapis.

Cette espèce existe dans plusieurs régions du Congo.

Composition des graines :

Origine	Indes anglaises	Egypte
Teneur en huile	16.93	16.26
L'*huile* a montré :		
Indice d'acide	22.10	5.10
Indice de saponification	198.2	195.20
Indice d'iode	89.0	95.2
Indice de réfraction à 40°	1.4654	1.4670
Indice de Crismer	58°5	78°1

Un autre échantillon de graines, dont l'origine n'a pas été indiquée, a montré, pour 11.5 % d'eau (1) :

Matières minérales totales	3.86
Matières azotées totales	25.62
Matière grasse	19.20
Matières cellulosiques	12.31
Pentosanes	14.27
Matières amylacées	8.92
Pectine	2.15

L'*huile* aurait la composition suivante :

acide palmitique	25.9
acide stéarique	2.8
acide arachidique	0.05
acide oléique	42.9
acide linoléique	25.4

(1) R. INDOVINA et G. CAPOTUMMINO. *Chimie et Industrie*, 43, 851 (1940).

L'huile pourrait être utilisée dans l'alimentation et pourrait convenir pour de nombreux usages industriels.

Le tourteau, riche en matières protéiques, en phosphates et en hydrates de carbone, constitue un aliment de valeur pour le bétail.

H. Manihot L.

Plante vivace, à tiges herbacées, orginaire de la Chine et du Japon, acclimatée au Congo.

Composition des graines originaires d'Eala (1).

100 graines pèsent en moyenne ... ... 1.75 gr.

Pour 10.8 % d'humidité, les graines sont composées de :

Matières minérales totales...	4.56
Matières azotées totales	23.34
Matières grasses	13.42
Matières cellulosiques	24.95
Pentosanes	11.44

Caractères de l'huile.

L'huile est incolore, inodore, douce, à arrière-goût spécial, sans âcreté. Elle reste liquide même après repos prolongé.

Poids spécifique 20°5	0.9194
Indice de réfraction à 23°	1.4695
Indice d'acidité	6.0
Indice de saponification	197.0
Indice d'iode	103.0
Indice de Crismer	62°

L'huile, non siccative, pourrait être utilisée aux mêmes fins que l'huile de coton.

Les tiges doivent constituer une matière première de choix pour la papeterie et plus encore pour l'industrie textile.

Parmi les autres *Hibiscus*, dont la composition chimique des graines grasses est connue, citons les *H. populneus*, les graines de « Rose Mallow », résultat du croisement *H. Moscheutos* × *H. coccineus*.

	H. populneus Asie, Afrique tropicale	« Rose Mallow » (2) U. S. A.
Teneur en huile des graines	18 à 19.6	20.23
Les *huiles* ont montré :		
Poids spécifique	0.9018 (100°)	0.9262 (20°)
Indice de réfraction	1.4701 (40°)	1.4760 (20°)
Indice d'acidité	48.1	24.13
Indice de saponification	201 à 204	186.55
Indice d'iode	74.5	107.8
Indice d'acétyle	—	22.92
Acides non saturés	—	76.67 %
Acides saturés	—	14.13 %

(1) J. Pieraerts. *Congo*, 1928, I, 30.
(2) *J. Am. Chem. Soc.*, 57, 728 (1935).

Les acides saturés sont composés principalement d'acide palmitique avec des faibles quantités d'acide stéarique et des traces d'acide arachidique.

Les acides non saturés sont composés de 31.70 % d'acide oléique et 43.56 % d'acide linoléique.

Thespesia Sol.

Quelques espèces du genre croissent en Asie et en Afrique. De Wildeman estime que l'Asie est leur centre unique de dispersion.

Trois *Thespesia* ont été signalés dans notre Colonie :

T. Debeersii De Wild., espèce du Katanga, où les indigènes la désignent sous les noms de *Kalobwa-malonda*, *Mukole*, *Mukoli* ;

T. Hockii De Wild., également espèce du Katanga, que les Noirs nomment : *Bubwakasoye* et *Mukole* ;

T. populnea (L.) Sol.

Cette dernière espèce est un petit arbre habitant les régions tropicales de l'Asie et de l'Afrique.

Selon leur origine, les graines dosent de 18 à 19.34 % d'huile (1).

En voici quelques caractères :

Poids spécifique à 100°	0.9018	—
Indice de réfraction à 40°	—	1.4701
Indice d'acidité	48.1	50.1
Indice de saponification	201 à 204	196.1
Indice d'iode	71.5	59.5

Sida L.

Le genre *Sida* compte un grand nombre d'espèces, réparties dans toutes les régions tropicales. Ce sont des mauvaises herbes, très variables, qui envahissent souvent les terrains de culture nouveaux ou abandonnés. L'Asie pourrait être le centre de dispersion de la plupart d'entre elles.

La flore du Congo compte de nombreux *Sida*.

Nous résumons dans le tableau suivant les caractères des huiles extraites de graines de *Sida* croissant au Congo, mais dont l'analyse a été faite à partir de graines récoltées aux Indes anglaises.

Espèce	*S. cordifolia* L.	*S. carpinifolia* L.	*S. rhombifolia* L.
Teneur en huile de la graine	3.23	6.68	16.87
Caractères de la graisse :			
Indice de réfraction (40°)	1.4719	1.4729	1.4690
Indice d'acidité	3.5	17.9	10.8
Indice de saponification	183.1	189.7	191.3
Indice d'iode	101.1	92.3	107.3

(1) J. Pieraerts. *Congo*, 1927, I, 60.

Les teneurs en huile des trois espèces examinées sont fort différentes. Il est vrai que, la plupart du temps, c'est comme producteurs de fibres que les *Sida* ont retenu l'attention.

Le *S. cordifolia* est l'*herbe dure* des indigènes de l'Ile Maurice; le *S. carpinifolia* y est connu comme la *Mauve du pays*; le *S. rhombifolia* est le *chanvre de Sida* ou le *chanvre de Queensland*. Dans cette dernière espèce, la teneur en cellulose dépasse même 83 %.

Abutilon Gaertn.

Les représentants du genre *Abutilon* sont répandus dans toutes les régions chaudes du globe; l'Asie paraît être le centre de dispersion.

On a signalé au Congo quelques espèces de ce genre dont les graines ne sont nullement oléagineuses. Les fibres sont très recommandables pour l'industrie textile.

Les graines d'*A. indicum* Don, espèce signalée au Congo, ont montré à l'analyse, 9.47 % d'une huile jaune brunâtre, visqueuse, sans goût désagréable.

Elle a montré les caractères suivants:

Indice d'acidité	19.4
Indice de saponification	198.1
Indice d'iode	98.7
Indice de réfraction (40°)	1.4701

Gossypium L.

Les cotonniers sont des plantes herbacées ou suffrutescentes, vivaces, mais de culture annuelle ou bisannuelle. Il existe un grand nombre d'espèces qui se scindent en d'innombrables variétés.

On les classe généralement en deux grands groupes:

espèces américaines, comprenant les *G. hirsutum*, *G. barbadense*, *G. peruvianum*;

espèces asiatiques, *G. herbaceum*, *G. arboreum* (1).

Avant même l'arrivée du Blanc en Afrique, les indigènes filaient et tissaient le coton; ces cotonniers provenaient vraisemblablement de graines d'origine américaine. Quand l'Administration belge décida de faire au Congo la culture du coton, un grand nombre de variétés furent expérimentées. Après de nombreux essais, seules les variétés *Upland* américaines, appartenant au groupe *G. hirsutum*, furent retenues. Actuellement, la culture se fait exclusivement par les indigènes, auxquels on distribue des graines provenant de stations de sélection et de multiplication (2).

L'importance du cotonnier comme producteur de fibre est trop connue pour y revenir. Dernièrement, le « Bulletin Agricole du Congo

(1) *Bull. Agric. Congo belge*, XXVI, 190 (1935).
(2) *Bull. Agric. Congo belge*, XXXII, 383 s. s. (1941).

Belge » a consacré aux sous-produits du coton des articles des plus documentés. Le lecteur y trouvera tous les renseignements sur la fabrication et le raffinage de l'huile, sur l'utilisation de la graine, des linters, de l'huile de coton, des tourteaux, des téguments (1).

Rappelons que les graines de coton fournissent, en moyenne:

huile brute	16 %
tourteau	43 %
coques	27 %
linters	7 %
pertes et résidus	7 %

Les graines sont riches en matières azotées.

Des amandes on a isolé 1.7 % de phosphatides formés principalement de lécithine et de céphalines (2).

L'*huile de coton*, *Cotton seed oil*, *Cottonöl*, est non siccative; raffinée, elle est jaune et de goût agréable; brute, elle est rouge ou rouge-brun et d'un goût amer.

Voici quelques caractères qui ne sont ni des valeurs absolues, ni des limites:

Poids spécifique (25°)	0.916 à 0.918
Indice de réfraction (40°)	1.4630 à 1.4638
Indice de saponification	191 à 199
Indice d'iode	100.9 à 120.5

Composition des acides gras mélangés:

acides solides	20 à 25 %
acides liquides	70 à 75 %

Les *acides liquides* se composent de:

acide oléique	30 à 35 %
acide linoléique	40 à 45 %

Les *acides solides* comportent:

acide myristique	0.3 à 0.5 %
acide palmitique	20 à 22 %
acide stéarique	2 %
acide arachidique	1 à 0.6 %

L'huile de coton a été beaucoup utilisée comme huile de bouche et huile de conserve. L'industrie moderne en tire parti pour la préparation de margarine, savons, cosmétiques. L'hydrogénation conjuguée de l'huile de coton et de l'alcool éthylique, en présence de catalyseurs, à 190°, donne un produit qui, par sa composition et sa consistance, rappelle le saindoux. Elle a également été soumise au cracking en vue de l'obtention de carburant (3). En 1932, G. Egloff et J. C. Morell ont obtenu plus de 54 % d'essence raffinée (4).

(1) *Bull. Agric. Congo belge*, XXXII, pp. 438 et 640 (1941). Voir aussi *Bull. des Séances de l'Inst. Royal Col. Belge*, XIV, 1, pp. 158-183 (1943).

(2) M. Lichkevitch. *Chimie et Industrie*, 43, 236 (1940).

(3) V. Ponzaner et G. Ivanova *Chimie et Industrie*, 36, 366 (1936).

(4) *Les Matières Grasses*, Paris, 1933, 9801.

Urena L.

Le genre *Urena* compte une dizaine d'espèces, répandues en Amérique, en Afrique et en Asie tropicale.

Au Congo, on n'a signalé que la variété *reticulata* Gürke de l'espèce *U. lobata* L., celle-ci semblant être originaire d'Amérique.

Des fruits d'*U. lobata*, récoltés aux Indes, ont fourni 13.92 % d'une huile jaune paille, quasi sans odeur ni âcreté et d'une saveur peu accentuée. Elle a montré les caractères :

Indice de réfraction (40°)	1.4696
Indice d'acidité	7.4
Indice de saponification	198.1
Indice d'iode	109.6

* * *

Tout comme les Tiliacées, les Malvacées sont connues principalement pour leurs fibres ; il est à remarquer que souvent la teneur en huile des graines est supérieure à celle de la famille précédente. Seule l'huile de coton est connue comme huile industrielle. Ceci est vraisemblablement dû au fait qu'elle constitue un sous-produit intéressant d'une plante largement cultivée dans certains pays pour ses fibres. Les huiles de Malvacées africaines sont non siccatives, bien que leur indice d'iode soit voisin et même parfois supérieur à 100. Longtemps l'huile de coton a été citée comme type des huiles semi-siccatives.

Bombacacées.

Adansonia L.

Parmi les *Adansonia*, nous citerons surtout l'*A. digitata* L., baobab, qui se rencontre dans les savanes de l'Afrique tropicale et subtropicale. Dans notre Colonie, on le retrouve à l'état sporadique dans le Bas-Congo et parfois dans l'Uele. De Wildeman estime que l'*A. digitata* est en voie de disparition et que les espèces que l'on connaît encore, sont en réalité des reliques. Même dans les Colonies où les indigènes protègent le Baobab, la densité des peuplements ne s'accroît pas, tout au plus se maintient-elle (1).

Ce qui caractérise le Baobab, c'est sa taille : le fût n'a guère plus de 4 à 5 mètres de hauteur depuis le sol jusqu'à la naissance des branches, mais la circonférence du tronc peut atteindre 30 mètres. Son fruit énorme, appelé *pain de singe*, est entouré d'une pulpe acidulée, où l'on a identifié les acides citrique et malique.

Selon l'origine, les graines contiennent de 11 à 13 % d'huile ; l'amande en doserait 30.7 % (2).

(1) De Wildeman. Origine élém. Flore Congo *(ouvrage cité)*.
(2) J. Pieraerts. *Congo*, 1927, I, 214.

L'*huile* aurait entre autres caractères :

Indice de réfraction à 40°	1.4619
Indice d'acidité	4.1
Indice de saponification	195.2
Indice d'iode	75.7

L'huile de *Baobab* (*Baobab oil, Renalia oil, Peny oil*) serait formée principalement des glycérides des acides suivants :

acide myristique	7.6
acide palmitique	32.5
autres acides solides	1.9
acide oléique	36.5
acide linoléique	8.7

Bombax L.

Dans les genres *Bombax* et *Ceiba*, la pulpe du fruit est remplacée par des poils ; entre les poils se trouvent de nombreuses graines.

Plusieurs espèces du genre *Bombax* sont considérées comme africaines ; l'Amérique paraît, pour plusieurs d'entre elles, être le centre de dispersion.

Le *B. malabricum* L., désigné sous les noms de « fromager », « ouatier », « kapokier de l'Asie tropicale », est cultivé à Ceylan, en Chine, aux Indes anglaises, dans l'Amérique du Sud. Les graines contiennent une matière grasse qui, extraite, fournit un beurre souvent exporté de Ceylan.

Le *B. malabricum* a été introduit à Eala. Un échantillon de graines, originaires des Indes anglaises, a montré une teneur en matière grasse de 21.16 %.

Cette dernière est solide, jaune brunâtre, d'odeur spéciale et de saveur peu prononcée.

Elle a montré entre autres caractères :

Indice d'acidité	43.7
Indice de saponification	190.2
Indice d'iode	75.2
Indice de réfraction (40°)	1.4601

Ceiba Gaertn.

A ce genre appartient le *C. pentandra* Gaertn., qui fournit le *kapok*. Nous nous arrêterons à cette espèce, dont l'intérêt économique est bien connu.

Le *C. pentandra* Gaertn. (Bombax pentandrum L., Eriodendron anfractuosum Dl.) est le « vrai kapokier » ou le « faux cotonnier ».

C'est un bel arbre, atteignant 30 mètres de hauteur. Les fruits capsulaires, allongés, à cinq loges, portent, sur la face interne de l'endocarpe, des poils enchevêtrés qui remplissent toute la cavité carpienne. Entre ces poils se trouvent disséminées des graines, de la grosseur d'un pois, à coque dure noirâtre, à surface lisse.

Le kapokier est répandu sous les tropiques. Très abondant en Asie, on le retrouve aussi au Mexique, aux Antilles, dans la Guyane et le Brésil septentrional. En Afrique, on l'a signalé au Sénégal, à la Côte d'Ivoire, au Dahomey, en Nigérie, à Madagascar.

Au Congo belge, on l'a signalé en plusieurs endroits dans le Bas-Congo, à Kisantu, à Eala, dans tout le bassin central du Congo.

Sous le nom de *C. pentandra* (L.) Gaertn., Fl. Duchesne énumère les noms indigènes suivants s'appliquant à cette espèce :

Fuma, *Mfuma* (Mayumbe) ; *Mbuma* (Eala) ; *Ijoko*, *Lotambo* (Lulonga) ; *Bugulu* (Ubangi) ; *Bulela*, *Mulela* (Katanga) ; *Mukogwa*, *Mukuma*, *Ngabo*, *Singue* (Kivu).

Nous ne connaissons pas la composition de graines congolaises.

A titre documentaire, nous donnons la composition de graines d'origine asiatique (1) :

	Indes anglaises	Java
Teneur en huile	21.6	23.93
Caractères de l'huile :		
Indice d'acidité	29.6	10.4
Indice de saponification	203.2	205.5
Indice d'iode	77.6	76.1
Indice de réfraction	1.4622	1.4609

Selon A. O. Cruz et A. P. West (2), l'huile de graines de kapok des Philippines aurait, après purification, les caractères suivants :

Poids spécifique (30/4)	0.9109
Indice de réfraction (30°)	1.4678
Indice d'acidité	7.39
Indice de saponification	192.10
Indice d'iode	95.6
Insaponifiable	0.78 %
Teneur en acides saturés	18.64
Teneur en acides non saturés	75.71

Les glycérides de l'huile de kapok seraient formés des acides suivants :

acide myristique	0.5
acide palmitique	15.9
acide stéarique	2.3
acide arachidique	0.8
acide oléique	49.3
acide linoléique	29.3

L'industrie tire surtout parti des poils légers et duveteux ; les graines constituent un produit intéressant à cause de leur huile. On rencontre parfois dans le commerce des huiles dites de *kapok*, sans qu'on sache avec certitude s'il s'agit d'huile de *Ceiba* ou de *Bombax*.

(1) J. Pieraerts *(loc. cit.)*.
(2) *Les Matières Grasses*, Paris, 1932, p. 9585.

Ceci peut s'expliquer par le fait que les graines, étant le résidu d'un égrenage, peuvent provenir de récoltes de différents arbres ne croissant pas en plantation régulière.

L'huile de *kapok* ressemble beaucoup à l'huile de coton; elle s'en différencie par le manque total de gossypol, circonstance qui ne peut que la faire valoir.

Pachira.

Le *P. aquatica* Aubl. appartient à un genre voisin du genre *Bombax*. On le désigne encore couramment sous le nom de *Bombax aquaticum* (Aubl.) K. Schum.

C'est un petit arbre à croissance rapide, d'un port rappelant celui du marronnier d'Inde et qui atteint 3 à 8 mètres de hauteur.

Il est actuellement cultivé dans divers pays sud-américains, aux Antilles, à la Martinique. Il est parfaitement acclimaté en Afrique et notamment au Sénégal, au Gabon, au Congo belge.

Les fruits, capsulaires, sont ovoïdes, d'un brun rougeâtre; ils peuvent atteindre, à l'état frais, 15 cm. de longueur. Les fruits séchés ont leur face externe ferne, d'un brun café au lait; la paroi interne est tapissée d'une bourre blanchâtre; les graines se trouvent disposées dans le fruit sur trois rangées. L'amande est comestible (fig. 99).

Le *Pachira* n'est pas indigène au Congo, mais il y a été acclimaté. Si nous y consacrons ici quelques lignes, c'est pour avoir l'occasion d'attirer l'attention sur son intérêt économique réel.

Jusqu'ici, même dans les régions où l'arbre croît abondamment, les fruits ne semblent pas avoir donné lieu à des transactions importantes. A la Martinique, on extrait des graines décortiquées une belle fécule blanchâtre appréciée des autochtones. Ce n'est qu'exceptionnellement que les graines ont été traitées sur les marchés français.

Composition des graines de P. aquatica *du Congo* (1):

	Echantillon de Bikoro	Echantillon d'Eala
Poids moyen d'une graine	2.45 gr.	2 gr.
Proportion de coque	28 %	26 %
Proportion d'amande	72 %	74 %
Composition de l'amande:		
Humidité	8.06	9.42
Matières minérales totales	3.93	3.74
Matières grasses	40.73	41.48
Matières azotées	18.78	18.44
Matières cellulosiques	2.10	2.16
Pentosanes	1.52	2.78
Sucres hydrolysables	4.22	3.96
Matière amylacée...	8.49	10.82
Matières extratives non azotées	12.67	7.20

(1) J. Pieraerts, N. d'Ipatieff et Em. Simar. *Congo*, 1927, II, 694; 1928, II, 211.

Les *matières minérales* sont composées de :

	Echantillon de Bikoro	Echantillon d'Eala
Silice (SiO_2)	traces	traces
Oxydes de fer et d'alumine ($Fe_2O_3 + Al_2O_3$)	3.25	1.66
Chaux (CaO)	5.92	4.39
Magnésie (MgO)	11.27	9.80
Potasse (K_2O)	36.05	31.26
Soude (Na_2O)	1.90	1.23
Phosphates (P_2O_5)	19.39	27.62
Sulfates (SO_3)	4.89	5.80
Chlore (Cl)	0.40	0.21
Acide carbonique (CO_2)	16.48	33.26

Caractères de la matière grasse :

La matière grasse est d'un jaune pâle, à odeur spéciale, le plus souvent inodore, de saveur douce et agréable, sans arrière-goût. Fraîchement préparée, elle est liquide, mais elle ne tarde pas à se concrétiser en une masse butyreuse homogène.

	Echantillon de Bikoro	Echantillon d'Eala
Température de fusion	29°5	29°
Poids spécifique (20°)	0.9184	0.9218
Indice de réfraction (20°)	1.4658	1.4653
Indice d'acidité	14.07	1.65
Indice de saponification	191.90	202.60
Indice d'iode	58.24	55.47
Indice d'acétyle	30.3	30.93
Acides mélangés :		
Fusion	51°5-52°5	51°5-53°
Titre	49°	49°
Indice de saponification	203.2	203.7
Poids moléculaire moyen	276	275.4
Indice d'iode	58.05	54.2
Acides solides (1) :		
Proportion approximative	46 %	46.5 %
Fusion	59°5-61°	59°5-61°
Indice de neutralisation	214.1	214.4
Acides liquides (2) :		
Proportion approximative	54 %	53.5 %
Indice de neutralisation	198	197.4
Indice d'iode	105.4	108

(1) Les acides solides sont formés principalement d'acide palmitique.

(2) Les acides liquides se composent principalement d'acide oléique avec des quantités peu importantes d'acide linoléique.

Le beurre de *P. aquatica* doit être rangé dans la classe des graisses végétales voisines de l'huile de palme. Elle présente, en effet, avec cette dernière des similitudes de composition tant qualitatives que quantitatives. Aussi a-t-on prôné vivement l'introduction de cette espèce notamment au Cameroun et dans certaines autres possessions africaines.

Sous-produits.

Comme toutes les Bombacacées que nous avons examinées jusqu'ici, le *P. aquatica* fournit également des matières fibreuses.

1. Nous avons rappelé plus haut que les graines sont logées dans un fruit de 15 cm. de longueur et qu'elles sont entourées de bourre. La paroi carpienne et la bourre sont riches en cellulose; leur emploi pourrait être envisagé. Le spermoderme, entourant l'amande, bien que moins fourni en cellulose, présente néanmoins une certaine valeur.

Voici leur composition:

	Paroi carpienne	Bourre	Spermoderme	
Humidité	9.08	8.19	12.60	13.97
Matières minérales totales...	4.31	3.53	2,23	2.74
Matières azotées totales	6.81	5.40	6.13	6.31
Matières cellulosiques	45.80	46.87	26.74	29.15
Matières extractives non azotées ...	34.00	30.01	52.30	47.83

La *paroi carpienne* peut être utilisée en papeterie. Les essais ont montré qu'elle convient à la fabrication de cartons divers et de papiers d'emballage. Elle peut être incorporée, en proportion de 25 à 30 %, à la pâte qui sert de base aux fabricats en question.

Le *spermoderme* est un aliment médiocre, mais néanmoins sensiblement supérieur aux pailles de céréales; c'est le seul usage qu'on puisse lui assigner. Les matières minérales sont riches en potasse, magnésie et chaux.

2. *Tourteau d'amande.*

Le *tourteau d'amande* sec, restant après élimination de la graisse, a la composition suivante:

Matières minérales totales	7.59 à 7.66
Matières azotées totales...	36.62 à 37.43
Matières albuminoïdes	31.98 à 33.19
Matières cellulosiques	4.09 à 4.38
Sucres hydrolysables	8.04 à 8.23
Matière amylacée	16.56 à 21.96
Matières extractives non azotées	23.73 à 24.62

Le tourteau d'amande du *P. aquatica* possède une valeur nutritive équivalente à celle des tourteaux de lin, de colza; il est supérieur aux tourteaux de coprah et de palmiste, mais moins concentré que ceux de coton décortiqué, d'arachide et de sésame.

Il semble donc bien que le *Pachira aquatica* soit une essence intéressante pour ses fruits, dont toutes les parties sont utilisables.

Sterculiacées.

Au point de vue oléagineux, l'intérêt des Sterculiacées se limite aux genres *Sterculia* et *Theobroma*.

Les espèces les plus connues au point de vue chimique et les plus importantes au point de vue économique, sont les colatiers et les cacaoyers, qui les uns et les autres contiennent des bases xanthiques. Certains *Sterculia* ont de la valeur comme producteurs de gomme, sans toutefois que cette dernière soit très prisée.

Sterculia L.

Les représentants du genre *Sterculia* les plus communément répandus au Congo sont les:

S. Bequaerti De Wild., appelé *Kombuluka* au Mayumbe et *Lintchu* à Eala;

S. katangensis De Wild., appelé *Dintjubu* et *Katoatoa*;

S. pedunculata De Wild. et Th. Dur., connu à Eala sous les noms de *Boluku, Mapalo, Moko, Mopala* au Tanganyka;

S. quinqueloba (Garcke) K. Schum., que les indigènes appellent: *Mudende* au Lomami, *Bukungu, Mabi, Moa, Mwemwe, Moabi, Mwabi, Mselempuza, Mukungu, Mulende, Mulendelende, Muparamusi, Paramusi, Mwandi, Mulenga* (Katanga, Tanganyka), *Bofukoyo, Bugoro* (Uele), *Bukubi* (Kivu);

S. Tragacantha Lindl., *Dilofo, Diolofo, Tenda* (Mayumbe), *Nkondo-di-mfinda* (Kisantu), *Ditubu, Djitubu* (Kwilu), *Boluku* (Equateur), *Iloku* (Bangala), *Bogo, Ebo* (Nala), *Katoatoa, Mutabu* (Haut-Luapula), *Luhongu, Tundja* (Kivu);

S. Derumieri De Wild.

Parmi les espèces congolaises, seul le *S. Bequaerti* a été étudié.

C'est un arbre atteignant 30 mètres de hauteur, à tronc droit et assez élancé, à empattement un peu ailé à la base, mais ne dépassant pas un mètre. L'écorce est grise, un peu verdâtre; les feuilles sont simples, assez grandes; les inflorescences, en panicules ramifiées, sont formées de petites fleurs verdâtres, rougeâtres ferrugineuses. Les fruits sont généralement composés de quatre méricarpes ovoïdes, d'un beau rouge à maturité; chaque méricarpe contient de une à quatre graines ellipsoïdes, d'un noir luisant à la surface, insérées le long d'une des sutures. Les arbres fructifient abondamment (fig. 100).

Les graines, très oléagineuses, sont les seuls éléments de l'arbre auxquels nous aurons à nous arrêter.

Elles sont faites d'un *testa* noir parcheminé, couvrant un *tegmen*, formé, à son tour, d'une couche externe charnue, grasse, et d'une couche interne dure et ligneuse. Les deux parties forment le *spermoderme* de la graine; il recouvre l'*amande* formée d'un *albumen* entourant complètement l'*embryon* constitué de deux cotylédons et d'un axe embryonnaire.

Voici les proportions de chacun des éléments de la graine (1) :

Spermoderme	Testa	4.6
	Tegmen	35.0
Amande	Albumen	44.0
	Embryon	16.4

Au point de vue oléagineux, seuls tegmen, albumen et embryon sont intéressants. Nous résumons leur composition respective dans le tableau suivant.

	Testa	Tegmen	Amande totale	Albumen	Embryon
Matières minérales totales	4.37	2.12	4.68	1.32	1.72
Matières azotées totales	11.50	5.97	15.75	—	—
Extrait pétroléique	2.98	44.40	38.24	40.24	41.39
Extrait éthéré	1.40	0.98	0.80	—	—
Extrait chloroformique	0.97	0.35	0.35	—	—
Matières cellulosiques	36.12	16.57	1.96	—	—
Pentosanes	3.51	9.24	2.51	—	—
Sucres préformés	0.35	1.00	0.17	—	—
Sucres hydrolysables par l'invertine	0.05	1.00	6.08	—	—
Sucres hydrolysables par l'émulsine	0.05	0.80	—	—	—
Matières hydrolys. par H_2SO_4 à 5 %	21.60	15.41	6.70	—	—
Matière amylacée	—	—	23.46	—	—

Composition des matières minérales :

	Amande	Tegmen	Testa
Silice (SiO_2)	5.03	4.39	0.43
Sulfates (SO_3)	5.10	7.09	9.83
Oxydes de fer et d'alumine ($Fe_2O_3 + Al_2O_3$)	2.77	5.45	0.43
Chaux (CaO)	10.76	12.03	1.39
Magnésie (MgO)	11.21	14.43	10.90
Potasse (K_2O)	20.37	24.82	33.76
Soude (Na_2O)	0.25	0.28	0.13
Chlore (Cl)	0.86	1.09	0.74
Phosphates (P_2O_5)	6.15	8.51	26.07

(1) L. ADRIAENS, E. CASTAGNE et S. VLASSOV. *Inst. Roy. Col. Belge.* Mém. in-8°, T. I, fasc. 6 (1933).

Caractères des huiles.

Les huiles ont un aspect jaune or.

L'huile de tegmen donne, après quelques heures de repos à la température du laboratoire, un dépôt cristallin.

L'huile d'amande reste limpide. Ce n'est qu'après plusieurs jours qu'elle abandonne quelques parcelles nacrées.

L'arrière-goût de l'huile de tegmen est un peu âcre; l'huile d'amande n'a guère de goût prononcé.

L'huile d'embryon n'a ni goût, ni odeur bien prononcés; elle abandonne quelques parcelles nacrées après un dépôt de huit jours, à 15°-17°. L'huile d'albumen a une odeur plutôt désagréable et reste limpide à la température du laboratoire.

	Tegmen	Amande	Embryon	Albumen
Poids spécifique à 17°	0.9209	0.9294	0.9269	0.9295
Indice de réfraction à 30°	1.4656	1.4709	1.4713	1.4682
Essai Maumené	55°	128°	—	—
Température spécifique de réaction selon Thomson et Ballenteyne	134°1	290°9	—	—
Indice d'acidité	1.95	2.40	3.55	3.10
Indice de saponification	201.35	190.35	191.30	186.80
Indice d'iode	80.63	81.06	82.68	84.90
Indice d'acétyle	11.93	46.46	51.30	78.90
Insaponifiable	0.21%	0.43%	—	—
Acides mélangés:				
Point de fusion	39°5-41°8	25°-27°8	surfusion	
Point de solidification	38° -36°4	24°-22°	—	—
Titre	38°	24°6	—	—
Indice de neutralisation	198.56	133.73	198.30	82.50
Indice de saponification	202.18	190.36	206.00	184.15
Indice d'iode	81.04	72.49	81.32	79.23
Indice d'acétyle	12.04	21.76	52.48	16.60
Acides solides:				
Proportion approximative	37 %	15 %	—	—
Point de fusion	52°6-54°2	55°-57°	—	—
Indice de saponification	213.57	216.14	—	—
Indice d'iode	12.24	4.59	—	—
Acides liquides:				
Proportion approximative	63 %	85 %	—	—
Indice de saponification	203	?	—	—
Indice d'iode	127.4	79.35	—	—

Les *acides mélangés* de l'huile de *tegmen* sont formés d'un mélange d'acides stéarique et palmitique; les acides non saturés comportent principalement de l'acide oléique à côté de faibles quantités d'acide linoléique et d'une trace d'un acide alcool.

Les *acides* de l'huile d'*amande* contiennent sensiblement 15 % d'acide palmitique, de même qu'un mélange d'acides non saturés ayant les caractères suivants :

Indice de saponification	186.50 à 187.50
Indice d'iode	85.60 à 86.50
Indice d'acétyle	107.00 à 110.30
Déviation polarimétrique	nulle

L'acide alcool, principal constituant des acides non saturés liquides, doit être différent de l'acide ricinoléique, puisqu'il se lactonise facilement. Or, c'est là une propriété des γ et δ oxyacides.

Sous-produits.

Tous les éléments de graines contiennent des hydrates de carbone.

a) Le *testa* comporte environ 20 % d'un mélange de glucosanes, arabanes et galactanes ;

b) Du *tegmen* il a été possible d'extraire du saccharose ainsi qu'un hétéroside ;

c) L'amande renferme sensiblement 5 % de saccharose ;

d) La partie charnue des tegmen, cotylédons et albumen contient de l'amidon.

Malgré la teneur particulièrement intéressante des graines en matière grasse, nous ne croyons pas qu'elles présentent un grand intérêt économique.

1) La récolte des graines est assez difficile, considérant qu'elles sont insérées dans les méricarpes dont il faut les séparer ;

2) L'huile de tegmen étant toute différente de l'huile d'amande, il sera indispensable de séparer les deux éléments de la graine avant d'en extraire l'huile ;

3) L'huile de tegmen pourrait servir dans l'alimentation ; l'huile d'amande paraît être plus intéressante comme huile factice ou huile pour l'industrie des vernis gras.

* * *

Sauf peut-être pour le *S. foetida*, les auteurs qui ont étudié les graines de *Sterculia* ont rarement poussé leurs investigations aux différents éléments constitutifs de la graine.

Il y a plusieurs années déjà, on avait remarqué que l'huile totale et l'huile d'amande, chauffées à 240-250°, se polymérisaient rapidement, tandis que l'huile de coque ne subissait pas cette modification (1).

Dernièrement, A. Steger et J. Van Loon (2) sont revenus sur la question.

(1) Voir aussi *Bull. Imp. Inst.*, 33, 271 (1935).
(2) *Rec. Trav. Chim. Pays-Bas*, 60, 87 (1941).

Ils ont étudié séparément l'huile d'amande et l'huile de mésocarpe du *S. foetida* des Indes néerlandaises. Ils ont pu observer également que l'huile d'amande gélifie à 240°, tandis que l'huile de mésocarpe reste stable.

Cette dernière huile aurait la composition suivante :

40 % d'*acides saturés*, principalement de l'acide palmitique avec de l'acide stéarique et des traces d'acide myristique ;

60 % d'acides non saturés, formés d'acides oléique et linoléique.

Cette composition se rapproche assez fortement de celle attribuée à l'huile de *tegmen* de *S. Bequaerti* du Congo belge.

Cola Schott et Endl.

La flore du Congo compte de nombreux *Cola*. Au point de vue oléagineux, ces espèces n'ont aucune importance. Au point de vue thérapeutique, les colatiers du Congo ont été étudiés par PIERAERTS et L'HEUREUX (1).

A titre documentaire, signalons les teneurs suivantes en huile pour trois échantillons de graines de *Cola* :

C. acuminata (P. Beauv.) Schott et Endl.	1.28 %
C. Ballayi Cornu	1.70 %
Petit *Cola* du Dahomey	2.63 %

Heritiera.

Du genre *Heritiera* nous examinerons l'*H. littoralis* Ait, espèce arbustive répandue en Afrique occidentale.

Les graines contiennent, outre une certaine quantité de bases xanthiques, une teneur relativement intéressante en matière grasse, 8.32 %, montrant les caractères (2) :

Indice d'acidité	6.7
Indice de saponification	200.2
Indice d'iode	67.5
Indice de réfraction (40°)	1.4628

Theobroma cacao L.

Originaire de l'Amérique tropicale, le cacaoyer est cultivé dans des plantations au Congo.

Les cacaoyers cultivés se rattachent à l'espèce précitée qui est subdivisée en plusieurs variétés, dont les *Criollo* et les *Forastero*.

C'est aux *Forastero* que les planteurs donnent généralement la préférence, parce moins exigeants, plus précoces, plus vigoureux et plus productifs. Les *Criollo* sont plus délicats, mais fournissent des

(1) *Congo*, 1925, I, p. 737.
(2) J. PIERAERTS. *Congo*, 1922, I, p. 49; 1927, I, p. 227.

fèves de qualité supérieure. Au Congo, les cultures sont faites principalement du type *Amelonado* du groupe *Forastero* (1).

Les cacaoyers sont de petits arbres de 5 à 8 mètres de hauteur, dont les fruits (cabosses) naissent à même le tronc et les branches.

Composition chimique de cacaos d'origine congolaise (2).

Les graines de cacao examinées proviennent des cultures de la Mission de Kangu. Les données numériques constituent les chiffres extrêmes de douze analyses.

Poids de 100 fèves	104 à 128 gr.
Proportion de coque	10.3 à 19.4 %
Proportion d'amande	89.7 à 80.6 %

Composition de l'amande :

Humidité	3.91 à 5.81
Matières minérales totales	1.94 à 3.26
Azote total	1.65 à 2.30
Matières grasses	51.94 à 55.01
Extrait alcoolique	1.49 à 2.20
Extrait aqueux	9.24 à 11.24
Matières cellulosiques	4.25 à 5.89
Matière amylacée	3.36 à 4.21

Les fèves de cacao contiennent des stérols : le theobromostérol ainsi qu'un β stérol, voisins des ergostérols (3).

Composition des matières minérales de l'amande :

Silice (SiO_2)	traces à 0.19
Potasse (K_2O)	31.14 à 39.90
Soude (Na_2O)	0.87 à 1.64
Chaux (CaO)	5.70 à 6.72
Magnésie (MgO)	16.57 à 19.04
Phosphates (P_2O_5)	22.36 à 33.80
Sulfates (SO_3)	3.24 à 4.19
Chlore (Cl)	0.18 à 0.30
Oxydes de fer et d'alumine ($Fe_2O_3 + Al_2O_3$)	0.25 à 0.32

Caractères du beurre d'amande :

Poids spécifique (99/15)	0.8569 à 0.8578
Fusion	30°1 à 33°1
Solidification	28° à 27°
Indice de réfraction (40°)	1.4565 à 1.4577
Indice d'acidité	1.76 à 2.80
Indice de saponification	192.8 à 195
Indice d'iode	34.4 à 38
Indice d'acétyle	1.62 à 2.64

Les coques de cacao sont riches en azote, en cellulose et en matières diffusibles dans l'eau. Les matières minérales dosent des quantités importantes de silice, potasse, magnésie et phosphates.

(1) *Bull. Agric. Congo belge*, XXVI, p. 177 (1935) et XXXIII, p. 385 (1942).
(2) L. L'Heureux. *Bull. Agric. Congo belge*, XXII, 496 (1931).
(3) F. Heim de Balsac, H. Labbé et Lerat. *Bull. Agric. Congo belge*, XXI, 993 (1930).

Quelle que soit l'origine, la teneur en matières grasses des fèves de cacao est relativement constante ; la teneur moyenne peut être estimée à 56.3 % ; elle ne tombe jamais à moins de 50 %. Par contre, la richesse en phosphatides des fèves oscille entre 0.021 et 0.256 %, en moyenne 0.097 % (1).

Caractères et composition du beurre de cacao.

Les caractères du beurre se ressentent, comme la plupart des production végétales, du lieu d'origine et de l'époque de la récolte des graines.

A titre documentaire, nous donnons ci-après les caractères extrêmes du beurre :

Poids spécifique (15°)	0.9450 à 0.9760
Fusion	32° à 36°
Indice de réfraction (40°)...	1.4560 à 1.4578
Indice de saponification	192 à 202
Indice d'iode	34 à 38

La *composition* du beurre de cacao a donné lieu à de nombreuses discussions.

La plupart des auteurs admettent qu'il est constitué d'un mélange de glycérides mixtes des acides oléique, stéarique et palmitique.

Voici une composition proposée par AMBERGER et BAUCH (2) :

25.92 % d'oléo-α-β-distéarine
20.29 % d'oléo-β-palmitostéarine
54.74 % d'α-palmito-α-β-dioléine
0.02 % de tristéarine
0.03 % de β-palmito-α-α'-distéarine.

Certains auteurs ont admis la présence d'acide arachidique. B. LUNING et W. DRUDE ont démontré que ce composé n'existait pas dans le beurre de cacao, mais qu'il pourrait s'y trouver accidentellement, introduit avec des substances étrangères (3).

Voici une composition donnée par E. LEWKOWITSCH (4), après étude critique des travaux de AMBERGER et BAUCH (voir plus haut) et de LEA :

α-palmito-oléostéarine	55 %
oléodistéarine	25 %
β-palmitodioléine	20 %
tristéarine...	traces
β-palmito-distéarine	

K. H. BAUER et L. SEBER ont étudié la composition des graisses de germes, de coques et de cotylédons des graines de cacao (5) :

(1) B. REWALD et H. CHRISTLIEB. *Chimie et Industrie*, 28, 937 (1932).
(2) Voir notamment W. REINDERS, CH. L. DOPPLER et E. L. OBERG. *Rec. Trav. Chim. Pays-Bas*, LI, 917 (1932).
(3) *Chimie et Industrie*, 27, 384 (1932).
(4) E. LEWKOWITSCH. *Les Matières Grasses*, Paris, 1933, 9963 et 9991.
(5) K. H. BAUER et L. SEBER. *Bull. Off. Intern. du Cacao et du Chocolat*, Bruxelles, IX, 115 (1939).

travail de haut intérêt, car il était des plus utile de connaître les éléments que chacun des constituants de la fève peut fournir à la graisse totale.

Par l'étude d'un nombre considérable d'échantillons, de provenance déterminée, les auteurs sont parvenus à établir la composition moyenne de la graisse des trois éléments cités. Le tableau suivant résume ces observations :

	Matière grasse		
	germes	coques	cotylédons
Consistance	liquide	butyreux à consistant	consistant, cassant
Couleur	jaune à orangé	jaune à jaune d'or	blanc jaunâtre
Teneur en acides libres %	12.0	17.0	± 1
Insaponifiable %	12.3	9.8	0.3
Acides oxydés	1.5	0.4	0.005
Acide oléique	28.2	35.8	34.7
Acide linoléique	29.0	10.4	3.3
Acides saturés	42.8	53.8	62.0

Il en résulte que les *germes* se distinguent par une haute teneur en acides libres et oxyacides. La teneur en acides non saturés est de loin supérieure ; la teneur en acide linoléique est dix fois supérieure à celle de la graisse de cotylédons, mais, par contre, la dose d'acide oléique est plus faible. La graisse de *coques* contient des quantités d'acides libres et d'insaponifiable élevées : la teneur en acide oléique est voisine de celle du beurre de cotylédons, mais la dose d'acide linoléique est trois fois supérieure. Il en résulte que la teneur plus forte en acide gras non saturés est due uniquement à l'acide linoléique.

Des 12.3 % d'insaponifiable de l'huile de germe, les mêmes auteurs sont parvenus à isoler de l'α théostérine, de la stigmastérine et de la sitostérine (1). Ces derniers résultats sont à mettre en rapport avec ceux trouvés par Heim de Balsac et renseignés plus haut.

Le beurre de cacao étant une marchandise si prisée, il n'y a rien d'étonnant à ce que, d'une part, les usagers se montrent très exigeants au sujet de la pureté de la matière qu'ils achètent et que, d'autre part, l'on se soit efforcé de lui trouver des succédanés.

A plusieurs reprises nous avons signalé dans ce travail que certaines graisses végétales étaient prônées comme remplaçants de la graisse de *Theobroma*. Certains chimistes ont essayé de fabriquer industriellement ce précieux produit avec des graisses animales soumises à l'hydrogénation. Le résultat à atteindre était l'obtention d'une matière grasse contenant une proportion élevée d'acides gras saturés,

(1) *Chem. Zentralblatt*, 1938, II, 3873.

tout en fondant à une température peu élevée. La majeure partie des acides gras devrait donc exister dans la masse sous la forme de triglycérides mixtes, la teneur en tristéarine devant être faible.

Des essais ont été effectués avec les acides gras de l'huile d'*Helianthus* hydrogénée. Après traitement par la glycérine, en présence de HCl gazeux, puis par le stéarate de soude brut, on obtenait un produit susceptible de remplacer, dans certains cas, le beurre de cacao. Cependant, il est loin de présenter les constantes et les propriétés de ce dernier (1).

Les qualités que doivent présenter les beurres de cacao destinés à l'industrie, ont bien souvent donné lieu à de graves discussions (2). Il est vrai que, comme dans beaucoup de cas, on a commencé par incriminer la préparation de la matière grasse. KAUFMANN a montré qu'au point de vue chimique, les beurres fournis par la presse et les dissolvants, présentent rarement des discordances graves (3).

La standardisation des méthodes officielles d'analyse a été étudiée notamment par R. VIVARIO (4). Nous ne pouvons entrer ici dans tous ces détails. Le lecteur que la chose intéresse, pourra consulter utilement le *Bulletin Officiel de l'Office International du Cacao et du Chocolat* (Bruxelles, rue Ducale, 69).

* * *

Le groupe des Malvales, dont nous avons successivement passé en revue les espèces rangées dans les familles des Malvacées, Tiliacées, Bombacacées, Sterculiacées, est largement représenté dans la flore du Congo.

Au cours de cet exposé, nous avons eu l'occasion de noter que nombreuses sont les espèces utiles, soit en ce qui concerne les matières grasses, soit à d'autres points de vue.

Les trois premières familles comprennent des espèces surtout connues comme productrices de fibres et subsidairement comme sources de matières grasses. Et même dans ce dernier cas, les graines grasses sont parfois tellement petites que leur exploitation industrielle se heurterait à de grosses difficultés. L'industrie est cependant parvenue à tirer parti de certaines d'entre elles et ce malgré les matières fibreuses qui entourent la graine. Aussi insistons-nous pour que, quand la culture de ces espèces est faite en vue de la récolte de la fibre, le planteur envisage — dans son propre intérêt — la récupération des graines oléagineuses. Les Etats-Unis d'Amérique ont poussé à un très haut degré l'industrie du coton et de ses sous-produits; pourtant, les temps ne sont pas tellement éloignés où, au Congo belge, des montagnes de graines de coton étaient régulièrement incinérées. L'huile

(1) I. ORLOVA et N. MLODEIEVSKAIA. *Chimie et Industrie*, 31, 1176 (1934).

(2) Voir notamment les discussions au Congrès International des fabricants de chocolat et de cacao, Anvers 1930, et *Chem. Weekbl.*, 29, 40 et 76 (1932).

(3) H. P. KAUFMANN. *Chimie et Industrie*, 27, 428 (1932).

(4) R. VIVARIO, III[e] Congrès Int. Techn. et Chim. des Ind. Agric. Paris 1934.

de *kapok* est un sous-produit commercial apprécié du kapokier ; le beurre du *Pachira*, dont les fibres sont moins utilisées, est de qualité voisine des huiles d'*Elaeis*.

La famille des Sterculiacées est remarquable à plus d'un point de vue. Ses espèces livrent des fibres, des gommes semi-solubles, de l'huile, produits dont la thérapeutique tire parti. De nombreuses espèces contiennent des bases xanthiques : *Cola, Heritiera, Theobroma*. Mais si l'une est très oléagineuse, l'autre ne l'est pratiquement pas du tout. Dans cette famille, la bourre ou les fibres qui entourent les graines, sont remplacées par une pulpe charnue, oléagineuse.

La diversité du port des plantes de ce groupe, la teneur infime ou importante en huile des graines parfois minuscules, ou encore les propriétés différentes des graisses fournies par les deux éléments distincts du même fruit, tous ces éléments n'excluent pourtant pas que les huiles de Malvales présentent un ensemble de caractères communs.

1. *Siccativité faible ou nulle*. Nous avons eu l'occasion de rappeler plus haut que pendant longtemps l'huile de coton a été citée comme le type des huiles semi-siccatives. Or, même quand l'indice d'iode atteint exceptionnellement 133 (*Cephalonema polyandrum*), l'huile n'a pratiquement aucun pouvoir siccatif.

Par ordre de non-saturation décroissante, les familles peuvent être rangées comme suit : Malvacées, Tiliacées, Bombacacées, Sterculiacées.

2. *Constance des différents constituants des graisses*. Les principaux constituants des glycérides se limitent aux acides stéarique et palmitique, en ce qui concerne les acides solides ; oléique et linoléique, pour les non-saturés. Leur proportion varie parfois considérablement et c'est ce qui donne lieu à l'indice d'iode particulièrement faible du beurre de cacao. Remarquons toutefois que les glycérides de l'amande de *Sterculia* semblent être formés, outre d'acides palmitique et oléique, d'un ou de plusieurs acides hydroxy, dont la constitution doit être différente de celle de l'acide ricinoléique.

3. *Réaction de Halphen*. La réaction colorée de *Halphen* a été citée comme typique de l'huile de coton. En principe, cette réaction consiste à chauffer de l'huile, au bain d'eau, en présence d'une solution de soufre dans le sulfure de carbone et l'alcool amylique. L'huile se colore en rouge plus ou moins foncé. Ce mode opératoire a subi de nombreuses modifications techniques sur lesquelles nous n'avons pas à revenir ici.

En réalité, la réaction de *Halphen* n'est pas l'anapage de la seule huile de coton. Elle doit être regardée comme une des caractéristiques des Malvales ; encore y a-t-il lieu d'établir certaines distinctions. *Toutes* les Malvacées ne se colorent pas ; *aucune* Tiliacée ne subit la raction de *Halphen* ; par contre, *toutes* les Bombacacées réagissent po-

sitivement. Quant aux Sterculiacées, elles donnent des colorations intenses, sauf les matières grasses de deux genres dont tire parti la thérapeutique : *Theobroma* et *Cola*.

Ochnacées.

Ochna Schreb.

Le genre *Ochna* compte plusieurs espèces au Congo.

On ne connaît que très peu de chose au sujet de la chimie de ces espèces.

L'huile du fruit entier de l'*O. pulchra* aurait les caractères suivants (1) :

Poids spécifique 100/15	0.8606
Indice de réfraction (40°)	1.459
Indice d'acidité	18.2
Indice de saponification	196.8
Indice d'iode	66.7
Insaponifiable	1.2 %

Lophira Banks.

Le genre *Lophira* est représenté au Congo par :

L. procera Chev., *Bokole*, *Bonkole* à l'Equateur, *Aya*, *Likuku* dans l'Uele ;

L. alata Banks, *Zawa* dans l'Uele.

Le *L. alata* est un arbre atteignant 12 mètres de haut et 30 cm. de diamètre ; les branches sont insérées dès la base ; les feuilles sont longues, ondulées, crispées sur les bords ; les jeunes feuilles sont d'un rose vif ; les inflorescences sont ramifiées et les fruits ailés. Les indigènes apprécient beaucoup l'huile épaisse et comestible qu'ils retirent des fruits (2).

Les graines et les fruits de *Zawa* de l'Uele n'ont jamais été examinés. Nous résumons ci-après les principales données se rapportant à des fruits et à leur matière grasse, *beurre de Mene, graisse de Niam*, telles que nous avons pu les extraire de la littérature.

Teneur en huile des graines	19.2 à 25.3 %
Teneur en huile de l'amande	40 à 46 %

Le beurre, pressé à froid ou extrait par dissolvant, est blanc ou jaune clair ; son odeur n'est nullement désagréable, son goût est légèrement amer.

Le beurre aurait les caractères suivants :

Poids spécifique (100°)	0.8604 à 0.8615
Fusion	24°-24°5
Indice de réfraction (40°)	1.4610
Indice d'acidité	2.6 à 7
Indice de saponification	187.9 à 195.6
Indice d'iode	68.4 à 79.4
Insaponifiable	1.3 %

(1) *Bull. Imp. Inst.*, 33, 271 (1935).

(2) J. LEBRUN. Répartition Forêt Equatoriale *(ouvrage cité)*.

Les acides gras sont composés de sensiblement 50 % d'acides saturés, mélange d'acides palmitique et arachidique, et de 25 % d'acide oléique et 25 % d'acide linoléique.

Sous-produits.

Un tourteau industriel de *L. alata* aurait la composition suivante (1) :

Matière grasse	5.25
Matières glucidiques	13.60
Matières minérales	3.62
Matières azotées	21.67
Matières cellulosiques	55.86

Des amandes de *L. procera* de l'Afrique tropicale, on a extrait 55.3 % d'une matière grasse jaune, non siccative, ayant les caractères suivants :

Poids spécifique (100°)	0.859
Indice de saponification	190
Indice d'iode	90

Théacées.

Thea L.

Le théier est indigène dans les montagnes du sud-ouest de la Chine, dans le nord du Siam et de l'Indochine, dans la partie orientale de Burma et en Assam.

Bien que la patrie d'élection de la plante productrice soit l'Extrême-Orient, l'étude de l'huile de thé est parfaitement à sa place dans ce travail, puisque la culture est devenue réalité dans certaines régions de haute altitude de notre Colonie.

Fin 1939, la superficie totale des plantations appartenant à des particuliers dans le Nord-Est, atteignait 225 hectares. En 1939 également, une seule entreprise au Kivu possédait 150 hectares, ainsi que le matériel de plantation pour atteindre 300 hectares en 1940. Une usine de préparation du thé est également prévue (2).

Teneur en huile des graines (3).

Les amandes de *Thea sinensis*, représentant les deux tiers de la graine, donnent, selon l'origine et la variété, de 16 à 45 % d'huile. Il semble que les variétés cultivées en Assam soient les plus riches. Le *Thea japonica* porte des graines faites de 40 % de coques et de 60 % d'amandes ; elles dosent 60 % d'huile, dite de *tsubaki*.

Les amandes de *Thea Sasanqua* fournissent sensiblement 60 % d'huile, appelée huile de *Sasanqua*. Les graines sont composées de 30 % de coque et 70 % d'amande. Cette dernière espèce se rencontre en Chine, en Indochine et au Japon.

(1) E. Heckel. Les graines grasses nouvelles *(ouvrage cité)*.
(2) M. van den Abeele. *Bull. Agric. Congo belge*, XXXIII, 124 (1942).
(3) C. van de Koppel et P. A. Rowaan. *De Indische Mercuur*, 1938, 167.

Caractères des huiles:

	Thea sasanqua	*Thea japonica*	*Thea sinensis*
Poids spécifique (15°)	0.917 à 0.922	0.916 à 0.918	0.916 à 0.919
Indice de réfraction (20°)	1.467 à 1.471	1.468 à 1.470	1.468 à 1.470
Indice de saponification	186 à 196	188 à 196	190 à 194
Indice d'iode	86 à 91	78 à 81	82 à 87

L'huile de thé présente beaucoup de similitude avec l'huile d'olives.

La quantité totale d'acides gras de l'huile s'élèverait à 95.9 %, se décomposant en 5.7 % d'acides saturés et 88.8 % d'acides non saturés.

Les premiers seraient faits d'un mélange d'acides palmitique et stéarique; les seconds, de 98 % d'acide oléique et 2 % d'acide linoléique (1).

La saponine des graines ne diffuse pas dans l'huile.

Dans les pays où la culture du thé est faite sur une grande échelle, l'huile est utilisée dans l'alimentation, la toilette, pour le graissage et la fabrication de savon. Aux Etats-Unis, elle sert aux mêmes fins que l'huile d'olive. Il n'y a donc rien de bien étonnant, qu'on ait essayé de falsifier cette dernière avec de l'huile de graines de thé.

Le tourteau ne peut entrer dans l'alimentation du bétail, à cause de sa teneur élevée en saponines.

Dans le pays d'origine de la plante, les graines de thé présentent une certaine valeur économique. En Chine, les exportations d'huile ont atteint, en 1937, 12,904 tonnes, pour une valeur de 2,672,000 custons, soit sensiblement 40 millions de francs belges. Les Etats-Unis sont les principaux clients; on a calculé que de 1929 à 1935, ils ont importé près de 43 % des exportations totales de la Chine. En 1937, le prix de l'huile brute atteignait à New-York 10.8 dollar-cents la lb. L'huile raffinée se vendait sensiblement 14 dollar-cents.

En Indochine et surtout au Japon, la culture du thé n'est pas aussi soignée qu'en Chine. Au point de vue *huile*, la production japonaise était insignifiante. Il est possible que les dernières années la situation ait changé. Nous n'avons pas pu trouver de renseignements à ce sujet.

Dans l'industrie naissante de la préparation du thé congolais, la question de l'huile n'est pas à négliger. Dans les régions de haute-montagne, les huiles comestibles d'origine végétale sont rares. Ce serait donc antiéconomique de laisser perdre les graines et l'excellente matière grasse qu'elles peuvent fournir à peu de frais.

(1) A. HEIDUSCHKA et CHEN SHU SHENG. *Les Matières Grasses*, Paris, n° 292, 9585 (1932).

Guttifères.

La famille des Guttifères, dont toutes les espèces arbustives ou arborescentes sont tropicales, compte bon nombre de représentants particulièrement intéressants comme producteurs de matière grasse.

Les indigènes des contrées où elles croissent, n'ont pas manqué de les mettre à profit. C'est ainsi que l'on voit les *Garcinia* fournir aux populations de l'Inde et du Tonkin, le *beurre de Cocum*, prescrit par la Pharmacopée des Indes, et le *suif du Cambodge*, utilisé par les classes pauvres pour l'éclairage et même dans l'alimentation; les *Callophyllum*, dont l'aire de dispersion s'étend de l'Afrique orientale jusqu'à la Polynésie, sont traités par les autochtones en vue de l'extraction d'une huile employée pour l'éclairage.

Parmi les espèces plus typiquement africaines, les *Symphonia*, jouissant moins de la faveur des Noirs, fournissent un beurre qui pourrait servir de matière première à la savonnerie et à la stéarinerie; les *Pentadesma*, répandus dans notre Colonie, très connus des indigènes, produisent une matière grasse susceptible de donner lieu à de nombreuses applications industrielles. Les Noirs confondent habituellement les *Pentadesma* avec les *Allanblackia*, dont l'Afrique est également la patrie d'élection; la richesse des graines en graisse en fait une matière première de choix pour l'industrie des matières grasses et plus particulièrement la stéarinerie et la savonnerie.

La flore du Congo compte plusieurs Guttifères, groupées en dix genres; cinq présentent de l'intérêt au point de vue oléagineux.

La plupart des espèces se rencontrent en forêt; d'autres, les *Hypericum*, sont localisées dans la région des hautes montagnes; enfin, quelques espèces croissent en savane.

P. Staner (1) classe les Guttifères du Congo en quatre sous-familles: les Hypéricoidées, les Callophylloidées, les Clusioidées et les Moronoboidées.

C'est surtout aux trois dernières sous-familles que nous aurons à nous arrêter.

Lebrunia Staner.

Le *L. bushaie* Staner, seul type du genre, est, dans les forêts de montagne du Kivu, un arbre de près de 30 mètres de hauteur, à fruits drupacés de forme ellipsoïdale (fig. 101).

J. Lebrun l'a trouvé à Mushwere (environs de Ngweshe), vers 2,000 mètres d'altitude, dans une forêt de montagne. Les indigènes des régions voisines des grands lacs font une grande consommation de l'huile qu'ils retirent de ces graines, dénommées par eux *Bushaie* ou *Besezi*. Dans d'autres régions du Kivu, les Noirs le nomment *Bu-*

(1) P. Staner. *Bull. Jardin Bot. Bruxelles*, XIII, 105 (1934).

sege, Busese, Lisese, Mtese, Lusheshe, Lutshetshe. Ces graines constitueraient dans l'Urega, avec le *Pentadesma Lebrunii* Staner, la seule source d'huile alimentaire végétale.

Composition des graines de L. Bushaie *du Kivu* (1) :

Poids d'une graine	minimum	6.51 gr.
	maximum	11.50 gr.
Proportion de coque		71.87 %
Proportion d'amande		28.13 %
Teneur en huile de l'amande sèche		65.23 %
Teneur en huile de la graine sèche		18.35 %

Composition des amandes sèches :

Matières minérales totales	2.87
Matières azotées totales...	8.31
Matières grasses	65.23
Matières cellulosiques	3.54
Pentosanes	2.40
Matière amylacée	2.40
Matières hydrolysables (H_2SO_4 3 %)	13.30

Composition centésimale des matières minérales :

Silice (SiO_2)	1.35
Acide phosphorique (P_2O_5)	14.45
Acide sulfurique (SO_3)	5.10
Oxydes de fer et d'alumine ($Fe_2O_3 + Al_2O_3$)	2.87
Chaux (CaO)	6.69
Magnésie (MgO)	12.79
Potasse (K_2O)	52.70
Soude (Na_2O)	1.00

Etude de l'huile d'amande.

L'huile est limpide à la température de 15°, d'un beau brun marron, à goût assez amer, à odeur nulle.

Poids spécifique (15°)	0.9156
Indice de réfraction (20°)	1.4708
Indice d'acidité...	7.41
Indice de saponification	182.82
Indice d'iode	83.39
Indice d'acétyle	31.48
Indice Reichert-Meissl	4.3
Indice Polenske	0.8
Insaponifiable	1.53 %

Les acides gras mélangés forment une masse liquide dans laquelle se déposent quelques cristaux. Ils montrent les caractères suivants :

Indice de saturation	197.04
Poids moléculaire moyen	284.70
Indice d'iode	86.15
Indice d'acétyle	30.59
Proportion d'acides saturés	9.3 %
Proportion d'acides non saturés...	90.7 %

(1) L. ADRIAENS, XV^e Congrès de Chimie Industrielle, Bruxelles, 1935, p. 182.

Les acides gras semblent être formés d'acides saturés en C_{24} et C_{16} et d'acides oléique et linoléique.

Sous-produits.

La graine entière dose en moyenne 18.35 % de matière grasse; la proportion de coque est voisine de 72 %.

L'analyse de l'amande montre que celle-ci est particulièrement riche en huile. Le tourteau restant se caractérise par une teneur assez élevée en matières azotées, près de 24 %, et de matières hydrolysables par les acides, près de 40 %. Dans ces matières on a pu identifier du saccharose. Il est à prévoir que l'amertume du tourteau le fera refuser par le bétail.

Les coques pourraient servir de combustible; les cendres, mélangées au tourteau non comestible, formeront un excellent améliorant.

De toutes les Guttifères examinées, c'est le *L. Bushaie* qui est le moins riche en graisse. Cette infériorité tient principalement au pourcentage élevé de la graine en tégument ligneux.

La teneur en huile permet néanmoins de ranger le *Bushaie* parmi les oléagineux, mais son exploitation industrielle n'est guère à envisager.

Pour les indigènes du Kivu, la situation est cependant différente. Etant une des rares sources de matière grasse, l'espèce est considérée comme précieuse et donne lieu à certaines transactions, peu importantes mais réelles, entre autochtones. Quoi qu'il en soit, l'intérêt reste local.

Mammea L.

Moins intéressant au point de vue oléagineux est le genre *Mammea* L., dont les deux espèces sont répandues dans les régions tropicales.

Au Congo, on connaît le *M. africana* Don qui existe dans toute la forêt guinéenne, depuis la Sierra-Leone jusque dans la grande forêt équatoriale et dans les galeries forestières du Bas-Congo et au Kasai.

Il est connu des indigènes pour ses fruits drupacés comestibles, auxquels ils reconnaissent un goût de pêche. Le fruit contient de deux à quatre graines qui contiendraient une huile également comestible, mais à laquelle les Noirs ne recourent qu'en cas de disette (1).

Selon HEBERT, les graines, d'un poids moyen de 28 grammes, ne doseraient que 4 % de matière grasse.

La troisième sous-famille, les Clusoidées, revêt une importance primordiale du fait qu'elle groupe en Afrique les genres *Allanblackia* et *Garcinia*.

(1) P. STANER *(loc. cit.)*.

Allanblackia Oliv.

Les *Allanblackia* sont de grands arbres dressés, à feuilles opposées coriaces, à inflorescences axillaires ou terminales en cymes bipares ou en fascicules de une à deux fleurs, grandes, rouges ou blanches; les fruits sont des baies à une ou plusieurs graines arillées.

La flore du Congo compte trois espèces sur les sept que comporte le genre.

Les *Allanblackia* congolais se distinguent entre eux par les feuilles, les fleurs et les fruits (1).

A. Marieni Staner est parfaitement reconnaissable par ses feuilles, relativement petites, très obtuses ou arrondies au sommet. Les fleurs sont blanches et les fruits sont beaucoup plus petits et d'une toute autre forme que ceux des espèces voisines du Congo. L'*A. Marieni* vit dans les mêmes stations que les autres *Allanblackia*.

A. monticola Mildbr. (= A. Kisonghi Vermoesen) porte des feuilles aiguës à la base, des fleurs blanches, des fruits globuleux ovoïdes de 12 à 16 cm. de long et de 10 à 12 cm. de large, des graines ovales et grosses mesurant de 3 à 6 cm. de long sur 2 à 5 cm. d'épaisseur (fig. 103).

La répartition géographique n'est pas très bien connue. Au Congo, il existe dans la région de Pese, sur les bords de la Mfimi, où il est connu des Noirs sous le nom de *Kinsonghi*, ainsi que dans la Haute-Sele, où ils l'appellent *Kisongi-na-massa*, de même qu'en quelques points du district forestier central.

Par chauffage des graines, les indigènes en retirent une graisse dont ils s'enduisent le corps.

A. floribunda Oliv. (= A. Klainei Pierre) a des feuilles tronquées ou obtuses à la base, des fleurs rouge rosé, des fruits fusiformes, de 25 à 50 cm. de long sur 8 à 14 cm. de large, divisés en cinq loges longitudinales, remplies chacune de deux séries de graines, de quinze à vingt par loge, irrégulièrement arrondies, mesurant de 3 à 4.3 cm. de long sur 1.2 à 2.2 cm. de large (fig. 102 et 104).

L'*A. floribunda* est très répandu dans les forêts congolaises. Il constitue au Sankuru des peuplements très denses en mélange avec le *Pentadesma Exelliana*. Les indigènes de ces régions utilisent les graines dans l'alimentation.

Selon l'endroit, les Noirs désignent l'espèce sous les noms de: *Bolandu-landu*, *Boandju* (Lulonga); *Bondjendjo*, *Dzwandzwa* (Likimi); *Bondjo* (Eala); *Booto*, *Mbondjo* (Equateur); *Boyoyo* (Tshuapa); *Kionzo*, *Nyonzo* (Mayumbe); *Monlemela* (Tanganyka); *Nzonzo* (Bafwaboli); *Zibu* (Kisantu); *Ohondjo*, *Owandjo*, *Okoto* (Sankuru); *Osodi* (Kasai); *Oteli*, *Pona* (Kivu).

Nous résumons dans les tableaux suivants les principaux caractères des graines, des matières grasses et des sous-produits des trois *Allanblackia* croissant au Congo.

(1) P. STANER *(loc. cit.)*.

*Composition des graines d'*Allanblackia *du Congo.*

	A. Marieni Haute Sélé (1)	*A. monticola*		*A. floribunda* Eala		
		Haute Sélé (3)	Kisantu (2)	(2)	(4)	(5)
Poids moyen d'une graine	7.36 gr.	15.34 gr.	17.27 gr.	—	—	4.38 gr.
Longueur minimum	3.5 cm.	3.29 cm.	3.97 cm.	—	—	3.05 cm.
Longueur maximum	4.5 cm.	5.33 cm.	4.93 cm.	—	—	4.27 cm.
Epaisseur minimum	2.1 cm.	2.28 cm.	3.13 cm.	—	—	1.24 cm.
Epaisseur maximum	3.6 cm.	4.87 cm.	4.20 cm.	—	—	2.20 cm.
Proportion de coque	—	14 %	—	—	—	15.80 %
Proportion d'amande	—	86 %	—	—	—	84.20 %
Analyse de la graine sèche.						
Matières minérales totales	2.86	1.96	1.79	1.72	1.71	1.62
Matières minérales solubles dans l'eau	1.55	1.23	1.11	—	0.74	0.78
Matières minérales insolubles dans l'eau	1.31	0.73	0.68	—	0.97	0.84
Azote total	0.54	0.49	0.58	0.90	0.83	0.66
Matières azotées totales (6.25)	3.38	3.06	3.63	5.62	5.19	4.13
Matières grasses (éther de pétrole léger)	31.18	49.70	60.16	60.00	67.37	71.20
Cellulose (Weende)	11.05	12.10	4.39	4.96	3.28	3.29
Pentosanes	1.96	2.00	0.31	0.35	1.09	1.02
Sucres réducteurs préformés (en glucose)	1.21	0.09	—	—	1.67	2.36
Sucres hydrolysables par l'invertine (en glucose)	0.20	—	—	—	0.99	0.09
Sucres hydrolysables par l'émulsine (en glucose)	0.25	—	—	—	—	—
Matières hydrolysables par H_2SO_4 à 3 %	2.69	9.85	—	—	13.53	2.49
Alcalinité des matières minérales en K_2CO_3 % sur:						
cendres totales	43.83	51.40	40.02	—	26.63	30.84
cendres solubles dans l'eau	81.15	82.00	64.54	—	52.39	64.00

Les graines ne contiennent ni matière amylacée, ni uréase, mais bien une émulsine qui agit sur l'amygdaloside avec mise en liberté d'HCN. On n'y a pas décelé la présence d'un hétéroside cyanogénétique.

	A. Marieni Haute Sélé (1)	*A. monticola*		*A. floribunda* Eala		
		Haute Sélé (3)	Kisantu (2)	(2)	(4)	(5)
Composition des matières minérales.						
Silice (SiO_2)	13.78	2.33	—	—	1.64	1.39
Acide phosphorique (P_2O_5)	5.59	8.60	—	—	18.71	19.04
Acide sulfurique (SO_3)	4.34	7.38	—	—	8.19	7.26
Chlore (Cl)	4.13	1.23	—	—	3.22	2.22
Oxydes de fer et d'alumine ($Fe_2O_3 + Al_2O_3$)	3.85	3.22	—	—	3.51	4.04
Chaux (CaO)	7.25	7.05	—	—	9.94	12.28
Magnésie (MgO)	11.44	16.80	—	—	16.37	17.71
Potasse (K_2O)	36.44	43.90	—	—	26.31	31.76
Soude (Na_2O)	2.97	4.10	—	—	1.00	0.90
Caractères de la matière grasse.						
Poids spécifique à 15°	0.9304	0.9194	0.9461	—	—	0.9192
Point de fusion	visqueuse	40°5	38°5-40°	37°5-39°	—	42°
Indice d'acidité	13.91	59.83	22.9	20.4	—	1.06
Indice de saponification	193.18	193.80	197.9	197.2	—	186.55
Indice d'éther	179.27	133.97	174.0	176.8	—	185.49
Indice d'iode (Wys)	56.46	42.30	42.33	41.6	—	36.46
Indice de Crismer	72.3	58.5	71.5	—	—	—
Indice de réfraction	1.4643 (24°)	1.4478 (60°)	1.447 (65°)	1.4462 (65°)	—	1.4490 (57°)
Insaponifiable	0.80 %	0.25 %	1.60 %	—	—	0.56 %
Indice d'acétyle (André au xylol)	—	21.40	19.98	—	—	2.25

	A. Marieni Haute Sélé (1)	*A. monticola*		*A. floribunda* Eala		
		Haute Sélé (3)	Kisantu (2)	(2)	(4)	(5)
Caractères et composition des acides gras mélangés.						
Point de fusion	48°5-51°2	58°2-60°	58°5-59°5	58°5-60°	—	60°2-62°8
Titre	48°	58°7	58°	—	—	61°3
Indice de neutralisation	184.06	192.00	201.6	200.1	—	182.40
Indice de saponification	194.64	196.70	204.7	203.4	—	192.40
Indice d'iode (Wys)	58.96	45.15	47.99	41.7	—	39.60
Proportion d'acides solides	35 %	53.9 %	54.5 %	53.72 %	—	62.5 %
Proportion d'acides liquides	65 %	46.1 %	45.5 %	46.28 %	—	37.5 %
Les *acides saturés*, obtenus par la méthode aux sels de plomb, avaient entre autres caractères :						
Point de fusion	66°-68°	67°-69°	67°8-69	—	—	66°8-68°6
Indice de neutralisation	197.5	195.65	197.4	—	—	196.2
Indice de saponification	—	198.80	—	—	—	199.9
Indice d'iode (Wys)	5.39	8.07	5.5	—	—	8.0
Ces données laissent prévoir que ces acides contiennent, en majeure partie, si pas uniquement, de l'acide stéarique.						
Les *acides non saturés*, fournis par la méthode éther-plomb, étaient caractérisés par :						
Indice de neutralisation	—	181.83	198.0	—	—	191.9
Indice de saponification	—	195.95	—	—	—	198.26
Indice d'iode (Wys)	86.40	85.60	89.22	—	—	85.36

Il en résulte que l'acide oléique est le principal constituant non saturé des graisses d'*Allanblackia*.

(1) J. PIERAERTS. *Bull. Inst. Roy. Col. Belge*, II, 505 (1931). Graine entière.
(2) J. PIERAERTS et L. ADRIAENS. *Congo*, II, 399 (1929). Graine entière, partiellement décortiquée.
(3) L. ADRIAENS. Journées d'Agronomie Coloniale (1933). Graine entière.
(4) J. PIERAERTS. *Bull. Inst. Roy. Col. Belge*, I, 477 (1930). Graine décortiquée ou amande.
(5) L. ADRIAENS. Journées d'Agronomie Coloniale (1933). Etudié sous le nom d'*A. Klainei*. Graine décortiquée ou amande.

Selon M. L. MEARA et Y. A. H. ZAKY (1), la graisse de graines de *Bouandja* de la Nigérie contiendrait:

Acide palmitique	3.2
Acide stéarique	56.8
Acide arachidique	0.2
Acide oléique	39.4
Acide linoléique	0.4

Ces acides se trouveraient combinés sous la forme de:

oléodistéarine	76.0
stéarodioléine	15.5
oléopalmitostéarine	5.0

L'oléodistéarine a été isolée des graisses d'*A. monticola* et *A. floribunda* du Congo belge (2).

Les données numériques que nous venons de résumer montrent le grand intérêt économique que présentent les différents *Allanblackia* de la flore du Congo.

I. — Il est assez curieux de noter que les *Allanblackia* à petites graines sont beaucoup plus riches en graisse que ceux à graines plus grosses. Ainsi, les amandes sèches de l'*A. floribunda* du Congo belge titrent de 71.20 à 67.37 % de graisse, tandis que la graine mondée de l'*A. monticola* ne fournit que 58 à 60 % et la graine de l'*A. Marieni*, croissant dans la Haute Sele, dont les dimensions sont légèrement inférieures à celles de l'espèce précédente, ne titre que près de 31 %.

II. — Les matières grasses sont de composition très voisine. Les glycérides à acide stéarique et oléique sont les seuls qui entrent en ligne de compte. Cette circonstance n'est pas sans intérêt, puisqu'ainsi on peut envoyer aux presses ou aux extracteurs le mélange des graines des trois espèces.

Il n'est pas inutile de rappeler que les glycérides à acide stéarique et l'acide lui-même, sont à la base d'industries aussi nombreuses qu'inattendues.

Outre la savonnerie, la stéarinerie, l'industrie des matières alimentaires, dont ces graisses demeurent la matière première de choix, l'acide, ses sels et dérivés, connaissent des applications dans la préparation de spécialités pharmaceutiques: pommades, onguents, cosmétiques, dentifrices, désinfectants, dans la fabrication de pâtes à polir les métaux, de produits à lustrer, de lubréfiants. Les stéarates de Ca et d'Am entrent habituellement dans la composition des matières utilisées dans l'étanchéification des ciments.

(1) M. L. MEARA et Y. A. H. ZAKY. *J. Soc. Chem. Ind.*, 59, 25 (1940).

(2) L. ADRIAENS. *Les Matières Grasses*, Paris, n° 306, 9960 (1933).

Depuis quelques années la stéarine, en mélange avec certains sels minéraux, notamment de l'oxyde de zinc, est fortement employée aux Etats-Unis dans la vulcanisation du caoutchouc. Les latex, ne contenant que peu d'acides résiniques, voient, grâce à l'incorporation de 1 % de stéarine, augmenter considérablement leur résistance. En 1928, l'industrie caoutchoutière a utilisé en Amérique plus du quart de la production de stéarine, s'élevant à 20,000 tonnes, comme ramollissant et dispersif des couleurs.

La production mondiale de bougies, une des plus vieilles industries utilisant l'acide stéarique — c'est en 1831 que DE MILLY fonda la première usine à Marseille — a été évaluée, il y a une dizaine d'années, à près de 250,000 tonnes. Les principaux consommateurs étaient l'Angleterre et l'Irlande, qui brûlaient annuellement 45,000 tonnes.

III. — Le tourteau restant après extraction de la graisse ne peut être utilisé dans l'alimentation, la présence d'une émulsine le rendant suspect; il a d'ailleurs une odeur amère peu engageante.

Par contre, la valeur fertilisante en est intéressante.

Les cendres de la graine d'*A. monticola* sont formées pour plus d'un tiers d'acide phosphorique, de chaux et de magnésie — il est parfaitement inutile d'insister sur le rôle physiologique primordial de ce dernier élément — tandis que les alcalins en représentent la bonne moitié.

Le tourteau d'amandes d'*A. floribunda* est un fertilisant de tout premier ordre. Outre les 15 % de matières azotées, 50 % de ses éléments minéraux sont formés par l'acide phosphorique, la chaux et la magnésie; les alcalins y étant à raison d'un tiers.

Le tourteau d'*A. Marieni* est moins intéressant.

Garcinia L.

Les *Garcinia* sont des arbres ou des arbustes répandus en Asie tropicale, à Madagascar et en Afrique tropicale.

Sur les 180 espèces que compte le genre, dix croissent au Congo belge dans les forêts. Seul le *G. huillensis* est confiné dans les savanes du Sud (1). Les fruits sont des baies à deux ou trois graines, entourées d'une pulpe souvent comestible. Le *Mangoustan* est produit par le *G. mangostana* L., cultivé en de nombreux endroits; trois autres *Garcinia* spontanés portent des fruits à pulpe acide et rafraîchissante.

Les espèces spontanées au Congo sont les suivantes:

G. densivenia Engl.;

G. angolensis Vesque;

G. Kola Heckel, dont non seulement la pulpe, mais aussi les graines seraient comestibles. Les Noirs appellent l'espèce: *Bompoma* à Eala, *Galili* ou *Gadili* à Kisantu, *Giadidi* dans le Bas-Congo, *Masadi*, *Tonda* dans le Kasai;

(1) P. STANER *(loc. cit.)*.

G. polyantha Oliv.;

G. ovalifolia Oliv.: *Itata-longa* à Eala, *Mboli-mboli* dans l'Uele, *Bolong* à Bokakata;

G. Buchnanani Baker: *Mutongwe* au Katanga;

G. huillensis Welw.: *Gadi, Kingena-kinseka, Kisima* à Kisantu, *Mafondo* au Kasai, *Mimgindu* au Katanga, *Muniundu* au Lomami; la pulpe du fruit serait comestible;

G. Lujae De Wild.;

G. punctata Oliv.: *Bosefe* à l'Equateur, *Dandi, Lilika* à Dundusana, *Engwarade* dans l'Aruwimi;

G. epunctata Stapf., dont les fruits sont très appréciés des Européens et des indigènes. Ces derniers appellent l'espèce *Balala, Muamba-sekale* à Ganda-Sundi, *Botata* à Bikoro, *Olo* à Watsa.

La valeur des espèces précitées, au point de vue oléagineux, n'a pas été déterminée.

Dans la littérature, nous avons pu relever les teneurs en huile et plus rarement les compositions de l'huile, de quelques espèces asiatiques. Nous les renseignons à titre documentaire.

Espèce	Origine	Teneur en huile de la graine	Observations
G. indica	Indes	25 à 30 %	Beurre de Kokum
G. mangostana ..	Asie tropicale	4.5 %	—
G. morella	Indes, Ceylan, Archipel malais	29.3 %	—
G. cambodgia	Indes	31.0 %	—
G. tonkinensis ...	Annam, Tonkin, Réunion, Guyane française	30.8 %	Huile de Cay doc
G. Balansae	Indes	61.8 %	—

Ces beurres sont non siccatifs et formés principalement d'acides stéarique et oléique.

Le beurre de *G. indica* aurait les caractères suivants (1):

Poids spécifique (40°)	0.899
Indice de réfraction (40°)	1.4571
Température de fusion...	39°4
Indice de saponification	189.2
Indice d'iode	36.7

Les *acides gras* seraient faits de (2):

acide myristique	1.2
acide palmitique	5.3
acide stéarique	52.0
acide oléique	41.5

(1) L. MARGAILLAN. *Ann. Mus. Col. Marseille*, 4e série, vol. 7, fasc. 3 (1929).
(2) N. L. VIDYARTHI et C. G. DASA RAO. *Chem. Zentralblatt*, 1940, I, 2732.

Ces acides existent dans la graine sous la forme de:

tristéarine	2 %
oléodistéarine	59 %
dioléostéarine	21 %
oléopalmitostéarine	14 %
oléodipalmitine	2 %
palmitodioléine	2 %

Le beurre de *G. morella* présente la composition suivante (1):

acide myristique	0.3
acide palmitique	7.2
acide stéarique	42.5
acide arachidique	0.3
acide oléique	43.6
acide linoléique	6.1

Les *acides gras* sont répartis dans leur combinaison avec la glycérine:

trioléine	2.7 %
tristéarine	1.6 %
tripalmitine	1.1 %
monooléodisaturés	45 %
dioléomonosaturés	50 %

La dernière sous-famille, les Moronoboidées, compte deux genres au Congo belge: les *Symphonia* et les *Pentadesma*.

Symphonia L. f.

Les *Symphonia* sont des arbres dressés, dont le plus grand nombre d'espèces semble localisé à Madagascar. Seul le *S. globulifera* L. f. existe en Amérique et en Afrique tropicales.

C'est un arbre de 15 à 30 mètres de haut et de 0m40 à 1 mètre de diamètre, à tronc droit sans empattement à la base, à cime courte, étalée en parasol et à ramifications très régulières; l'écorce est presque lisse. Les feuilles sont pétiolées et assez grandes; les inflorescences, en cymes subombelliformes, sont constituées de fleurs rouges et charnues. Les fruits sont des baies ovoïdes ou sphériques de 35 à 40 mm. de long sur 20 à 35 mm. de large, contenant une à trois graines ovoïdes (fig. 105).

Au Congo, le *S. globulifera* se retrouve dans le district côtier, au Muyumbe, dans le Bas-Congo et le Kasai, dans la grande forêt, dans le Haut-Ubangi et l'Uele, dans la région des grands lacs et même au Ruanda.

Les Noirs connaissent parfaitement cette essence et plus particulièrement la résine que l'arbre laisse suinter. Celle-ci, dure et noire, est utilisée par eux pour le calfatage des pirogues. Des essais ont été faits en vue de son emploi dans le revêtement des routes.

Le *S. globulifera* est désigné par les indigènes sous de nombreux noms vernaculaires que nous ne croyons pas devoir reprendre ici. Le

(1) D. R. Dhingra, G. L. Seth et P. C. Speers, *Les Matières Grasses*, Paris, n° 305 (1933).

principal est *Bulungu*. C'est d'ailleurs sous ce nom que la résine est habituellement désignée.

Les graines dosent de 32 à 38 % d'un beurre rouge foncé, fondant à 35°, montrant un indice d'iode de 64.2 et un indice de saponification de 194.6.

Les principaux constituants sont les acides stéarique et oléique; il importe d'y ajouter des traces d'acide palmitique.

A titre documentaire, nous joignons quelques caractères d'autres graines de *Symphonia*.

Espèce	Origine	Teneur en graisse de la graine
S. laevis	Madagascar	35.2 % (1) 33.2 % (2)
S. Louveli	Madagascar	40.0 % (1) 46.1 % (2)
S. fasciculata	Madagascar	65 %

Les beurres de *Symphonia* seraient utilisables en stéarinerie et en savonnerie. L'huile de *S. globulifera* est moins intéressante, car une séparation préalable de la résine est nécessaire.

Les tourteaux de *Symphonia* sont fibreux et d'un rouge acajou; leur teneur en matières azotées est peu élevée; ils sont sans grand intérêt comme aliment pour le bétail.

Pentadesma Sab.

Les *Pentadesma* sont, dans les forêts de l'Afrique occidentale et du Congo, des grands arbres, à feuilles coriaces, à inflorescences en racèmes terminaux ou en panicules de plusieurs racèmes, à fleurs grandes, blanches ou jaunes; les fruits sont des baies à plusieurs graines.

La flore du Congo compte deux *Pentadesma*: le *P. Lebrunii* Staner, localisé dans l'Urega, où les Noirs le nomment *Kionsonso*, et le *P. Exelliana* Staner, largement répandu dans le Bas-Congo, le Kasai et le district forestier central (3) (fig. 106).

Ces deux espèces semblent propres au Congo. La seconde a été confondue longtemps avec le *P. butyracea* Sab. Les indigènes apprécient les graines pour leur matière grasse.

Dans l'Urega, le *P. Lebrunii* est, avec le *Lebrunia Bushaie*, une des rares sources de matière grasse végétale.

Le *P. Exelliana* est bien connu des Noirs, qui l'appellent: *Bombete-Bosodi*, *Boto*, *Limeri* (Equateur); *Bongo* (Lulonga); *Usudi* (Sankuru); *Osudi* (Katako-Kombe); *Mbunzi* (Ganda-Sundi); *Zibu* (Kisantu); *Akofo* (Batetela); *n'Sudi* (Basongo-Mono); *Koma* (Baluba); *Daka* (Ubangi).

(1) A. HEBERT. *Bull. Soc. Chim. France*, 4e série, T. XIII, 1039 (1913).
(2) L. MARGAILLAN *(loc. cit.)*.
(3) P. STANER *(ouvrage cité)*.

Certaines peuplades du Congo faisaient du beurre d'*Usudi* un commerce interrégional assez important, moins suivi depuis la dissémination du palmier *Elaeis*.

En vue de la préparation de la graisse, les Noirs ramassent les fruits dont ils enlèvent les graines, pour les couper en menus morceaux et les étaler sur une natte au soleil. Ensuite, dit M. MESTDAGH, ils « creusent en terre deux trous, distants de 1^m50, dont l'un est plus profond que l'autre et les font communiquer par un canal souterrain. Au-dessus du trou le moins profond et à ras de terre, ils placent une claie entourée d'un cadre fait avec des pétioles de bananier. Dans le trou et à l'entrée du canal, ils font un feu de bois; la fumée et l'air s'échappent par la claie de l'autre excavation qui sert de cheminée. Ils étendent sur la claie les graines coupées et les remuent constamment à la main en enlevant les débris et ce jusqu'à dessiccation complète. Les graines sont mises ensuite dans un mortier indigène et réduites en poudre. Après pilage prolongé, la masse devient pâteuse et très grasse. La pâte est mise par petites quantités dans un pot de terre dans lequel on a fait bouillir de l'eau. Cette préparation est faite sur feu doux et la masse est remuée au moyen d'un morceau de bois. Petit à petit, on voit l'huile apparaître et à ce moment on l'asperge d'eau froide. Quand il y a suffisamment de graisse qui surnage, celle-ci est décantée au moyen d'une feuille servant de cuiller et conservée dans des pots ou des callebasses » (1).

Les indigènes de la région de Moma soumettent la pâte à l'extraction jusqu'à épuisement complet et en font une graisse qu'ils appellent *Soli*.

Composition chimique des Pentadesma *du Congo belge.*

P. Lebruni de l'Urega (2).

Poids moyen des graines	5.17 à 5.46 gr.

La graine sèche comprend entre autres éléments :

Matières minérales totales	4.82
Matières grasses	20.27
Matières azotées	6.48

Caractères de la matière grasse.

Le beurre est assez fluide, moins consistant que celui des autres *Pentadesma*. Il montre les caractères :

Poids spécifique (15°)	0.9155
Indice d'acidité...	5.86
Indice de saponification...	218.82
Insaponifiable	0.97 %
Proportion d'acides saturés	46.6 %
Proportion d'acides non saturés...	53.4 %
Point de fusion des acides saturés	56°
Indice d'iode des acides non saturés	87.5

(1) *Bull. Agric. Congo belge*, III, 573 (1912).
(2) L. ADRIAENS *in* P. STANER *(ouvrage cité)*.

Nous donnons ci-après quelques caractéristiques des graines du *P. Exelliana* Staner (1).

	Ikela (Tshuapa)	Kisantu
Les graines mesurent dans les trois sens (chiffres moyens)	29.3; 37.7; 26.1 mm.	26.4; 33.4; 23.6 mm.
Poids moyen d'une graine...	19.90 gr.	10.15 gr.
a) *Analyse de la matière sèche:*		
Matières minérales	1.91	1.36
Matières azotées	4.80	5.69
Matières grasses (éther de pétrole)	42.80	36.90
Cellulose	7.53	13.17
Pentosanes	1.61	1.83
b) *Etude de la graisse:*		
Aspect extérieur	Très consistante, jaune légèr. verdâtre	Très consistante, jaune légèr. orangé
Température de fusion...	28°-31°5	28°-32°
Poids spécifique à 15°	0.9145	0.9137
Indice de réfraction à 35°...	1.4532	1.4517
Indice d'acidité	4.04	9.35
Acidité oléique	2.02	4.93
Indice de saponification	192.75	190.00
Indice d'éther	188.71	180.15
Indice d'iode (Wijs)	35.6	36.77
Indice d'acétyle (André)	11.78	24.85
Insaponifiable...	0.65 %	0.82 %
Acides gras insolubles dans l'eau	94.0 %	93.4 %
c) *Etude et composition des acides gras mélangés:*		
Point de fusion	48°-49°7	47°8-49°2
Point de solidification...	46°2-44°	46°5-44°8
Indice de saponification	201.4	200.2
Indice d'iode (Wijs)	36.7	37.8
Proportion d'acides saturés	57.8 % (cor.)	57.4 % (cor.)
Proportion d'acides non saturés	42.2 %	42.6 %

Les acides gras sont faits d'un mélange d'acides palmitique et stéarique et d'acide oléique.

Il est intéressant de rappeler les teneurs en matière grasse des graines de *P. butyracea*, espèce à laquelle le *P. Exelliana* du Congo a été longtemps rapporté.

Ainsi, des graines de *P. butyracea* de la Côte occidentale de l'Afrique, titrent, d'après HECKEL (2), 46.75 % de graisse, d'autres,

(1) L. ADRIAENS. *Congo*, 1934, I, 180.
(2) E. HECKEL. Les graines grasses nouvelles *(ouvrage cité)*.

de la Nigérie du Sud, 40 % ; de Sierra-Leone, 41 % et 41.8 % ; un échantillon de la Côte d'Ivoire donna 35 % de beurre de « Tama » (1) ; enfin, des graines de la Côte d'Or ont donné 22.6 %.

Le Prof. Heim de Balsac et ses collaborateurs (1) donnent comme composition du beurre de « Tama », extrait des graines de *P. butyracea* de la Côte d'Ivoire, 89.8 % d'acides saturés, formés de 68.8 % d'acide stéarique et de 21 % d'acide palmitique, et 10.2 % d'acides non saturés.

Hilditsch et Saletare (2), qui ont examiné des graines de *P. butyracea* de Sierra-Leone, décomposent les acides mélangés en 51 % d'acides saturés formés de 45.9 % d'acide stéarique et de 5.1 % de palmitique. Dans les acides non saturés, ils ont retrouvé près de 48 % d'acide oléique. Les auteurs concluent, à la suite de leurs investigations, que ces acides se trouvent dans la graisse sous forme de glycéride monooléodisaturé dans des proportions variant de 50 à 75 %.

Le beurre de *Pentadesma* pourrait trouver emploi en stéarinerie et en savonnerie.

Il y a quelques années, de grandes quantités de graines de *Pentadesma* venant du Congo, ont été traitées sur le marché d'Anvers. Malheureusement, ces envois ne furent pas continués.

* * *

Parmi les Guttifères de la flore du Congo, nous avons attiré plus spécialement l'attention sur les genres *Lebrunia*, essentiellement congolais, *Mammea, Allanblackia, Garcinia, Symphonia, Pentadesma.*

Si nous négligeons les représentants du genre *Mammea*, qui portent des graines dont la teneur en matière grasse est nettement déficitaire, nous arrivons à la conclusion que ce sont des espèces d'un intérêt capital au point de vue oléagineux.

Le tableau suivant, indiquant les teneurs en matières grasses extrêmes des graines des différents représentants des genres, confirme la chose :

Lebrunia	18.35
Pentadesma	20.27 à 42.80
Garcinia	25 à 61.8
Allanblackia	31 à 59
Symphonia	33.2 à 65

La composition chimique des graisses, pour autant qu'elle soit connue, révèle certaines différences dans la proportion et même dans la nature des constituants.

Les *acides non saturés* sont, dans la majorité des cas, les acides oléique et linoléique, avec forte prédominance de l'acide avec une liaison éthylénique.

(1) *Bull. Ag. Gén. Colonies*, n° 212, 227 (1926).
(2) *J. Soc. Chem. Ind.*, 50, 468 (1931).

Par ordre de teneur en acides non saturés décroissante, nous pouvons ranger les espèces comme suit :

Lebrunia Bushaie	90.7
Allanblackia Marieni	65
Pentadesma Lebrunii	53.4
Garcinia Morella	49.7
Pentadesma butyracea	49
Allanblackia monticola	46 à 45.5
Allanblackia floribunda	46.3 à 37.5
Pentadesma Exelliana	42.1 à 42.2

Parmi les *acides solides, saturés*, l'acide stéarique se trouve, à raison de 90 %, dans la « stéarine » d'*Allanblackia*, de 85 % dans celle de *G. Morella*. Dans les *Pentadesma*, la proportion d'acide palmitique devient plus élevée ; les acides solides en dosent jusque 45 %. Dans l'huile de *Lebrunia*, il n'y a pratiquement, en fait d'acides saturés, que de l'acide palmitique accompagné d'un acide saturé en C_{24}.

Jusqu'ici malheureusement, aucun des beurres extraits de graines de ces espèces, n'est passé dans la pratique industrielle. A plusieurs reprises et ce depuis bien longtemps déjà, on a préconisé l'emploi de la graisse de *Boandjou* (*Allanblackia floribunda*) en stéarinerie et en savonnerie. Des essais ont été tentés... ils sont demeurés sans lendemain.

Le cas des Guttifères oléagineuses est d'ailleurs celui de tant d'autres espèces intéressantes : aussi longtemps que l'on doit se contenter de récolter les fruits ou les graines d'espèces disséminées dans la forêt, l'industrialisation se heurte à certaines difficultés.

Dans certains cas, pourtant, ces difficultés ne sont pas insurmontables, du fait que différentes espèces du même genre se retrouvent au Congo et que, à cause de la composition chimique de la matière grasse, les graines peuvent être envoyées aux presses indifféremment ou en mélange. C'est le cas des *Allanblackia*. La flore du Congo compte trois espèces, dont la teneur en graisse des graines oscille entre 31 et 59 %. Les trois graisses ont une composition chimique très voisine ; ceci ressort nettement des données résumées plus haut : l'oléodistéarine en est pratiquement le seul constituant.

Notons, toutefois, que dans l'*A. Marieni*, la teneur en acides non saturés est plus élevée que dans les deux autres espèces.

En résumé, les Guttifères sont des oléagineux du plus haut intérêt. Leur matière grasse, liquide, mais surtout butyreuse et même dure, est une matière première de choix pour la savonnerie et la stéarinerie, ainsi que pour les industries à base de stéarine.

Flacourtiacées.

Dans la famille des Flacourtiacées, les *Caloncoba*, *Lindackeria*, *Oncoba* africains ont été rangés, avec les *Carpotroche*, *Mayna* amé-

ricains dans la tribu des *Oncobées*. Les *Hydnocarpus, Pangium* d'Extrême-Orient appartiennent à la tribu des *Pangiées-Hydnocarpinées*.

Les végétaux de la première tribu sont caractérisés par des fleurs pétalées, aux pétales plus nombreux que les sépales, non accompagnés d'écailles réceptaculaires. Ceux de la seconde tribu s'en distinguent par des pétales en même nombre que les sépales, accompagnés, en outre, d'écailles réceptaculaires; les fruits sont gros et indéhiscents.

La flore du Congo compte plusieurs Flacourtiacées, dont nous examinerons successivement les *Oncoba, Caloncoba, Lindackeria, Buechnerodendron*. Depuis plusieurs années, à cause de leur grand intérêt économique, on a introduit, dans certaines stations, des *Hydnocarpus*, dont nous aurons également à étudier certains représentants.

Oncoba Forsk.

L'*Oncoba spinosa* Forsk est un petit arbre ou arbuste, portant des fruits non déhiscents, répandu dans les régions tropicales.

Les indigènes du Congo belge l'appellent *Tsani* au Mayumbe, *Sansi* à Kisantu, *Akwasigi* chez les Bangala, *Elenzu* dans l'Uele, *Kitabataba* à Albertville, *Musombe, Musangu, Musangwima* au Katanga.

Les graines d'*O. spinosa* de l'Afrique tropicale, dosent 37.6 % d'une huile brun-jaune, optiquement inactive mais siccative.

Elle aurait entre autres caractères:

Poids spécifique à 15°	0.9303
Indice de réfraction à 40°	1.4740
Indice de saponification	192.2
Indice d'iode	177

Caloncoba Gilg.

Les arbres ou arbustes du genre *Caloncoba* portent des feuilles à pétiole articulé au sommet; ils ont des fruits capsulaires à déhiscence loculicide et à nombreuses graines riches en glycérides optiquement actifs. Les fruits de *C. Welwitschii* et de *C. echinata* (*gorli*) sont arrondis et épineux; ceux de *C. glauca* sont piriformes et lisses.

Les *Caloncoba* sont indigènes dans une grande partie de l'Afrique.

Le *C. glauca* est un petit arbre à rameaux étalés; à feuilles glabres, dentées, longuement acuminées, à fleurs blanches inodores, à fruits globuleux, mamelonnés au sommet et lisses.

Le *C. Welwitschii* est un petit arbre non épineux, à feuilles glabres, cordiformes, acuminées, longuement pétiolées; les fleurs poussent sur le vieux bois et sont réunies par trois à quatre; elles sont grandes, blanches, odorantes; le fruit est capsulaire, arrondi et épineux (fig. 107).

Le *C. echinata* est un arbuste glabre, à feuilles coriaces, oblongues ou ovales, acuminées, brièvement pétiolées; les fleurs sont petites; les fruits globuleux, échinulés.

Le *C. Welwitschii* et le *C. glauca* sont les deux espèces du genre spontanées au Congo belge.

Dans la province de Coquilhatville, la seconde espèce est plutôt rare, mais on y rencontre en abondance le *C. Welwitschii*, connu des indigènes sous des noms divers :

Kaie-kikuakua, Kikuakua, Kuako, Kwakwa, Tsikwakwa, Mbangatela (Mayumbe) ; *Tsalabu, Kinsania, Kisania* (Bas-Congo) ; *Bosanku, Mobama, Molama* (Kwilu) ; *Mosankui, Tshitshetji, Wele* (Kasai-Sankuru) ; *Bolesse* (Lac Léopold II) ; *Bessankere, Bosahanke, Bosankere, Bossanke, Busankele, Isankere* (Equateur-Lulonga) ; *Ekutulu, Lindjindji, Linzinzi, Lisingi, Mondongo, Sakangu* (Bangala-Ubangi) ; *Isakele, Kuakua* (Stanleyville).

Le *C. glauca* existe sporadiquement dans la Colonie. Des parcelles expérimentales ont été créées à Eala et à Kondo (Bas-Congo). Les indigènes du Mayombe l'appellent *Bakala, Buku-dungu, Kikuakua-Bakla*, et ceux de la région de Kisantu, *Bamba*.

Caractères des graines de Caloncoba *du Congo belge.*

	C. glauca (1)		*C. Welwitschii* (2)
	Ngidinga, Sud de Kisantu 1935	Beni 1939	
Déterminations diverses.			
Nombre de graines dans 100 grammes	1128	2820	3380 à 4940
Nombre de graines dans 100 c. c.	580	1105	2055 à 2537
Poids de 100 graines (en grammes)	9.23	3.81	2.055 à 2.95
Poids de 100 c. c. (en grammes)	49.85	42.45	52.6 à 60.9
Proportion de coques	33.75 %	52.50 %	28 % à 38 %
Proportion d'amandes	66.25 %	47.40 %	62 % à 72 %
Composition chimique de la graine sèche.			
Matières minérales totales	4.54	4.50	2.42 à 3.12
Matières minérales solubles dans l'eau	2.09	0.29	0.38 à 0.74
Matières minérales insolubles dans l'eau	2.45	4.21	2.04 à 2.38
Azote total	1.91	2.24	2.91 à 3.11
Matières azotées totales (6.25)	11.94	14.00	18.19 à 19.44
Matières cellulosiques	27.06	28.44	18.87 à 20.44
Matières grasses (éther de pétrole léger)	32.44	24.45	45.00 à 46.98
Caractères du beurre extrait par l'éther de pétrole léger.			
La matière grasse présente l'aspect d'un beurre jaune crème ou jaune d'or, odeur caractéristique des glycérides chaulmoogriques.			
Poids spécifique à 15°5	0.9498	0.9548	0.9540 à 0.9615
Indice de réfraction à 45°	1.4683	1.4677	1.4668 à 1.4682
Déviation polarimétrique ($CHCl_3$ à 10 %)	+45°31	+51°85	+42°85 à +47°14
Indice d'acidité	5.38	22.00	5.65 à 20.20
Indice de saponification	189.48	189.20	196.60 à 200.00
Indice d'iode (Wys)	95.52	100.08	89.23 à 91.83

(1) L. ADRIAENS. *Bull. Inst. Roy. Col. Belge*, XII, 304 (1941).

(2) L. ADRIAENS. *Bull. Inst. Roy. Col. Belge*, III, 374 (1932). Chiffres extrêmes de déterminations sur des graines de l'Equateur, de l'Ubangi et de la Lulonga.

	C. glauca (1)		*C. Welwitschii* (2)
	Ngidinga, Sud de Kisantu 1935	Beni 1939	
Caractères des acides gras mélangés.			
Température de fusion	53°9-55°2	55°-57°1	42°5 à 52°5
Déviation polarimétrique ($CHCl_3$ à 10 %)	+47°18	+53°43	+38°9 à +47°
Indice de saponification	195.80	202.50	203.1 à 209.0
Poids moléculaire moyen correspondant...	281.58	277.04	276 à 268.4
Indice d'iode (Wys)	97.57	101.25	86.20 à 92.92

Les acides mélangés auraient la composition approximative suivante :

	C. glauca		*C. Welwitschii* (3)
	Kisantu	Beni	
Acide hydnocarpique	7.42	5.50	18
Acide chaulmoogrique	31.20 } 46.16	45.10 } 59.40	31 } 54
Acide gorlique	7.35	8.80	5
Acide palmitique	7.15	6.70	16
Acide oléique	20.75	14.25	15
« Tarry acids », pertes et résidus ...	20.10	17.00	15

Lindackeria Presl.

Le genre *Lindackeria* est caractérisé par des arbres ou arbustes à feuilles simples, alternes, à fleurs petites, faites de calices à trois sépales et de coroles à six à douze pétales, à fruits plus ou moins sphériques, déhiscents, couverts de verrues ou d'aiguillons, petits, avec seulement une à trois graines. C'est donc notamment par les fruits que les *Lindackeria* se distinguent des *Caloncoba*.

Les *Lindackeria* comptent de nombreux représentants en Afrique et en Amérique du Sud tropicales.

Au Congo belge, quelques espèces ont été signalées : le *L. dentata* paraît y être le plus répandu.

C'est un arbre atteignant jusque 15 mètres de hauteur, commun dans la forêt remaniée de toute l'Afrique tropicale (4).

Les feuilles sont réunies en panache à l'extrémité des rameaux minces ; les fleurs sont à pétales blancs, les étamines sont jaune citron.

Selon la région, les indigènes de notre Colonie l'appellent : *Kikuakua-kento, Kwakwa-ya-bakala, Nsane, Kikuakua, Kuagna, Kuaku, Bikuaku* (Mayumbe) ; *Nkata-kisania, Kaka-kisania* (Kisantu) ; *Mo-*

(1) L. ADRIAENS. *Bull. Inst. Roy. Col. Belge,* XII, 304 (1941).

(2) L. ADRIAENS. *Bull. Inst. Roy. Col. Belge,* III, 374 (1932). Chiffres extrêmes de détermination sur des graines de l'Equateur, de l'Ubangi et de la Lulonga.

(3) L. ADRIAENS. *Bull. Inst. Roy. Col. Belge,* XII, 293 (1941). Echantillon venant d'Eala.

(4) P. STANER et R. BOUTIQUE. Mat. ét. plantes méd. ind. Congo. *Inst. Roy. Col. Belge.* Mém. in-8°, T. V, fasc. 6 (1937).

bama, Waganga (Kwilu) ; *Saki* (Katako-Kombe) ; *Beneasile* (Kundu) ; *Ilalia, Lissio, Yangisaki, Longo-djolo* (Equateur) ; *Akwara, Akwolekwesi* (Ubangi) ; *Isongo, Lindjindji, Lindjidji, Dongate* (Ubangi) ; *Lompondja* (Barumbu) ; *Korundu, Nabimbo* (Uele).

La littérature ne signale guère de recherches sur cette espèce contenant de l'huile chaulmoogrique.

R. MATHIVAT (1) rapporte que les huiles, provenant de graines de certaines espèces, que l'on trouve dans l'Hylea amazonienne, examinées au polarimètre, se sont révélées fortement dextrogyres :

Lindackeria latifolia	+41°5
L. Maynensis	+48°5
L. pardensis	+43°4
L. pauciflora	+39°1

Caractères de graines de L. dentata *originaires d'Eala* (2).

	1935	1936
Poids de 100 graines (en grammes)	6.25	6.37
Proportion de coque	28.23	29.60
Proportion d'amande	71.77	70.40
Composition chimique de la graine sèche.		
Matières minérales totales...	6.23	6.53
Matières azotées	17.81	16.75
Matières grasses	23.36	26.22
Matières cellulosiques	23.04	16 50

Caractères de l'huile extraite par l'éther de pétrole léger.

Les matières grasses sont d'un jaune foncé allant jusqu'au brun clair. Elles restent limpides à 20°. Des températures plus basses font apparaître graduellement des cristaux en sphérules.

	1935	1936
Poids spécifique à 15°5	0.9569	0.9529
Déviation polarimétrique	+55°26	+48°24
Indice de saponification	200.36	198.29
Indice d'iode (Wys)	70.38	85.44
Les *acides gras mélangés* ont entre autres caractères :		
Température de fusion	45°-48°7	41°-44°1
Déviation polarimétrique	+55°92	+50°51
Indice de saponification	209.83	208.11
Indice d'iode (Wys)	93.45	87.16

(1) R. MATHIVAT. Graines et tourteaux du groupe chaulmoogrique. Thèse Doct. Pharm. Univ. Paris, 1929.

(2) Extrait d'un travail en préparation sur les Flacourtiacées à huile chaulmoogrique du Congo belge.

Les *acides gras* seraient composés de:

Acide hydnocarpique	50.75
Acide chaulmoogrique	11.00
Acide gorlique...	?
Acide palmitique	11.30
Acide oléique	13.10
« Tarry acids », pertes et résidus	13.55

Hydnocarpus.

Le genre *Hydnocarpus* a été scindé en trois sections: la section *Euhydnocarpus*, comportant de nombreuses espèces, la section *Taraktogenos* et la section *Asteriastigma*.

Généralement ces végétaux sont endémiques en Asie; plusieurs représentants du genre *Hydnocarpus* ont été acclimatés en Afrique, et plus particulièrement l'*H. anthelmintica* Pierre et l'*H. Wigthiana* Bl.

L'*H. Wigthiana* est un arbre de haute futaie, aux feuilles coriaces, nombreuses et dentées. Les fleurs sont blanches, solitaires ou en grappes. Le fruit est une baie de 6 à 12 cm., avec un péricarpe dur; il renferme de très nombreuses graines, obscurément angulaires, pourvues d'un tégument crustacé, strié et mince. C'est là un des principaux caractères qui permet de distinguer les graines de cette espèce de celles de l'*H. anthelmintica*.

Au Congo belge, l'*H. Wigthiana* existe à la formation de l'Assistance Médicale aux indigènes de la Croix-Rouge du Congo à Pawa (Uele-Népoko), ainsi qu'à Eala.

L'*H. anthelmintica* est un arbre de 20 à 30 mètres de hauteur, aux feuilles coriaces persistantes, aux fleurs jaune verdâtre, très odorantes. Les fruits sont globuleux, de 10 à 12 cm. de diamètre, ils contiennent de trente à cinquante graines. Celles-ci sont lisses, plus ou

*Caractères des graines d'*Hydnocarpus *acclimatés au Congo belge.*

	H. Wigthiana Pawa (1)		*H. anthelmintica* Eala (2)	
Poids de 100 graines (en grammes)	136.2	157.0	200.7	252.0
Proportion de coques (en %)	31.15	34.10	33.70	72.00
Proportion d'amandes (en %)	41.68	43.33	17.52	19.18
Teneur en graisse de l'amande sèche	62.94	63.25	59.20	61.50
Teneur en graisse de la graine sèche	41.68	43.33	17.52	19.19
Les *matières grasses*, extraites de l'amande, ont montré:				
Poids spécifique à 15°5	0.959	0.9705	0.9585	0.9602
Déviation polarimétrique	+52°51	+55°42	+50°31	+50°99
Indice d'acidité	0.89	3.55	0.23	1.15
Indice de saponification	200.67	205.56	198.81	203.44
Indice d'iode (Wys)	95.25	100.85	75.11	87.20

(1) L. ADRIAENS. *Bull. Inst. Roy. Col. Belge*, III, 406 (1932). *Le Matériel Colonial*, 27, 227 (1936).

(2) L. ADRIAENS. *Bull. Inst. Roy. Col. Belge*, IV, 220 (1933). Chiffres extrêmes obtenus pour les graines récoltées à Eala en 1930, 1931, 1932, 1933.

	H. Wigthiana Pawa	*H. anthelmintica* Eala
Acides gras mélangés:		
Température de fusion	42°-43°5	42°-47°8
Température de solidification	39°-36°5	40°-37°
Déviation polarimétrique	+58°96	+53°97
Indice de saponification	210.12	213.80
Poids moléculaire moy. correspond.	267.0	262.40
Indice d'iode (Wys)	97.45	81.50

Composition des acides gras mélangés (1):

	H. Wigthiana		*H. anthelmintica*	
	Pawa	Indes	Eala	Siam
Acide hydnocarpique	43.0	48.7	37.0	67.8
Acide chaulmoogrique	11.8	27.0	6.5	8.7
Acides inférieurs	1.8	3.4	traces	0.1
Acide gorlique	6.0	12.2	0.1	1.5
Acide palmitique	2.6	1.8	13.5	7.5
Acide oléique	14.0	6.5	16.1	12.4
« Tarry acids », pertes et résidus	19.3	0.4	26.9	2.2

moins déformées par la pression, d'apparence polyédrique, à tégument épais (fig. 108).

L'*H. anthelmintica* a été acclimaté au Jardin botanique d'Eala, où il couvre actuellement une superficie de plusieurs hectares, au Jardin d'essai du Centre de Recherches de Yangambi, ainsi qu'à la station d'essais de Kondo.

Signalons enfin que les graines de *Buechnerodendron speciosum* Gürke contiennent également des glycérides à acides optiquement actifs.

Au Sankuru, les indigènes désignent cette espèce sous les noms de: *Difindo*, *Mafindo*; dans l'Ubangi: *Bono*, *Bulusu*, *Burusu*, *Bwasu*, *Gbasu*, *Gwasu*, *Ligo*; dans l'Aruwimi: *Lokono*; au Maniema: *Gomogomo*, *Ngomogomo*.

La *graine sèche* doserait 45 % d'huile ayant les caractères suivants (2):

Indice de réfraction à 40°	1.4716
Indice d'acide	2.0
Indice de saponification	205.0
Indice d'iode	111.4
Déviation polarimétrique	+48°83

(1) Extrait d'un travail en préparation sur les Flacourtiacées à huile chaulmoogrique du Congo belge. Il est à remarquer que les chiffres cités pour les huiles congolaises se rapportent à des échantillons vieux de près de dix ans; les huiles d'Extrême-Orient étaient fraîches, ce qui explique l'absence pratiquement complète de produits de décomposition.

(2) I. N. E. A. C. *Rapport annuel pour l'exercice 1939*.

Le principal intérêt de la famille des Flacourtiacées réside dans le fait que, depuis des siècles, elle fournit presque exclusivement les médicaments contre la lèpre.

Nous avons montré au cours de cet exposé que si les espèces d'Extrême-Orient, acclimatées dans les jardins d'essais de notre Colonie, fournissent des graines dont l'huile peut être utilisée en thérapeutique, on aurait tort de négliger les espèces indigènes dont la valeur brute est pour le moins aussi intéressante.

Nous limitant aux seules espèces congolaises, et sous réserve expresse que les études ont été faites sur des échantillons âgés, dont la graisse peut avoir été abîmée, notons les teneurs en différents acides actifs :

Acide hydnocarpique:	*Lindackeria dentata*	50.75
	Hydnocarpus Wigthiana ...	43
	Hydnocarpus anthelmintica ..	37
	Caloncoba Welwitschii	18
	Caloncoba glauca	5.5 à 7.42
Acide chaulmoogrique:	*Caloncoba glauca*	45.10 à 31.20
	Caloncoba Welwitschii	31
	Hydnocarpus Wigthiana ...	11.8
	Lindackeria dentata	11.0
	Hydnocarpus anthelmintica ..	6.5
Acide gorlique:	*Caloncoba glauca*	8.8 à 7.35
	Hydnocarpus Wigthiana ...	6.0
	Caloncoba Welwitschii	5.0
	Hydnocarpus anthelmintica ..	0.1
	Lindackeria dentata	?

Il en résulte que l'huile de *L. dentata* est une source particulièrement importante d'acide hydnocarpique. Tenant compte de la présence de produits de décomposition, on peut supputer une teneur de 57.5 %. L'*H. Wightiana* du Siam, universellement connu et apprécié, dose 67.8 % de cet acide.

Les huiles de *Caloncoba* sont les huiles chaulmoogriques les plus riches en acide chaulmoogrique connues jusqu'ici.

L'huile de *C. glauca* dose une quantité peu négligeable d'acide gorlique. La dose la plus élevée a été signalée dans l'huile d'*H. Wightiana* des Indes (12.2 %). L'huile d'*Oncoba echinata* Oliv., le *gorli*, d'où André et Jouatte identifièrent pour la première fois l'acide gorlique, n'en fournirait, d'après ces auteurs, que de 10 à 12 % (1) ; 14.7 % selon Cole et Cardoso (2).

Caricacées.

Les espèces peu nombreuses du genre *Carica* L., ont toutes leur centre de dispersion en Amérique. C'est l'homme qui les a dispersées dans toutes les régions tropicales du monde.

Le *Carica Papaya* L. paraît être en Afrique d'introduction ancienne ; les dernières années, des variétés de culture ont été introduites dans différentes stations.

(1) E. André et D. Jouatte. *Bull. Soc. Chim. France*, 4e sér. T. 43, 347 (1928).
(2) H. I. Cole et H. T. Cardoso. *J. Am. Chem. Soc.* 60, 617 (1938).

La *papaye* est un gros fruit, dont le poids moyen est de 2 kilos environ. La peau est douce et de couleur orangée. La chair est d'un jaune clair à rose saumon; elle a une odeur et une saveur caractéristiques.

Chaque fruit contient près de 1,500 graines, arrondies, noires, à épiderme plissé. Chaque graine pèse sensiblement 9 centigrammes; à l'état frais elle dose 85 % d'humidité et représente 7 % du poids du fruit.

Des graines sèches, originaires de Floride, ont montré à l'analyse (1):

Humidité	7.47
Matières minérales totales	7.85
Matières minérales solubles dans l'eau	3.83
Matières minérales insolubles dans l'eau	4.02
Matières azotées	27.20
Matières grasses	25.29
Matières extractives non azotées	32.19

Caractères de l'huile:

L'huile a une couleur jaune en couche mince et brune en couche plus épaisse.

Poids spécifique à 20°	0.9091
Indice de réfraction à 20°	1.4666
Indice d'acidité	3.05
Indice de saponification	189.5
Indice d'iode	72.6
Indice d'acétyle	3.8
Proportion d'acides saturés	16.97
Proportion d'acides non saturés	78.63

Les *acides gras* auraient la composition suivante:

acide palmitique	11.94
acide stéarique	5.49
acide arachidique	0.32
acide oléique	79.94
acide linoléique	2.22

Rhizophoracées.

La flore du Congo compte quelques Rhizophoracées. Nous ne retiendrons que le *Poga oleosa* Pierre, que les indigènes de Mondimbi appellent *Bokonogolo, Litshongo*.

---

(1) H. W. von Loesecke et A. J. Nolte. *J. Am. Chem. Soc.* 59, 2565 (1939).

Des graines du Haut-Ogoué, qui mesurent 17 × 12 × 10 mm., et pèsent, en moyenne, 0.82 gr., ont montré à l'analyse (1) :

Humidité	0.9
Matières minérales totales	3.8
Matières azotées	19.0
Matières grasses	69.2
Matières cellulosiques	0.6
Matières extractives non azotées	6.5

Caractères de l'huile :

	Huile obtenue au Laboratoire	Huile pressée en Afrique
Couleur	jaune d'or	jaune pâle
Consistance	visqueuse	visqueuse
Indice de réfraction 25°	1.4673	1.4678
Indice d'acide	42.0	3.4
Indice de saponification	206	193
Indice d'iode	84	88
Acides gras :		
Poids moléculaire moyen	—	285
Indice d'iode	—	93
Proportion d'acides non saturés	—	86.2 %
Poids moléculaire moyen	—	295
Indice d'iode	—	96

L'huile de *Poga* se rapproche beaucoup de l'huile d'olive ; après raffinage, elle peut être incorporée aux huiles alimentaires.

Le tourteau déshuilé est riche en matières azotées.

Combrétacées.

La flore du Congo compte de nombreuses Combrétacées, réparties en plusieurs genres.

C'est, sans conteste, le genre *Combretum* L. qui compte le plus de représentants.

Ce sont des arbustes sarmenteux ou des lianes ligneuses croissant dans les forêts de la province guinéenne ou dans les forêts ombrophiles et les galeries forestières du Congo ; certaines espèces croissent dans les savanes du Katanga et de l'Afrique tropicale orientale et australe.

Nous ne pouvons énumérer ici toutes les espèces avec leurs noms vernaculaires et l'usage qu'en font les indigènes. Notons toutefois que jamais il n'est question d'employer les graines ailées comme source de matière grasse.

(1) L. Margaillan. *Ann. Mus. Col. Marseille.* 37e année, 4e sér. Vol. 7, fasc. 3 (1929).

A titre documentaire, nous citerons la composition de deux graines de *Combretum* de Madagascar (1).

	C. subumbellatum	*C. sp.*
Dimension des fruits (en mm.)	20 × 25	13 à 16 × 20 à 23
Poids de 100 fruits (en grammes)	104	107
Proportion de graines	61 %	34 %
Composition chimique des graines:		
Humidité	10.6	10.1
Matières minérales totales	6.3	6.0
Matières azotées	15.8	12.5
Matières grasses	29.2	31.8
Matière amylacée	32.0	30.4
Matières cellulosiques	5.9	9.2
Caractères de la matière grasse:		
Consistance	butyreuse	butyreuse
Coloration	jaune	blanchâtre
Indice d'acidité	4.6	13.2
Indice de saponification	214.6	203.9
Indice d'iode	42.4	44.1
Les *acides gras* ont entre autres caractères:		
Titre	37°2	37°9
Poids moléculaire moyen	266	—
Proportion d'acides solides	59.4 %	61.5 %
Proportion d'acides liquides	40.6 %	38.5 %
Indice d'iode des acides liquides	89.5	89.0

Les glycérides de *C. subumbellatum* sont composés de 35 % de trioléine et de 55 % de tripalmitique; en outre, ils dosent des quantités peu négligeables de glycérides à acides volatiles.

Quisqualis L.

On ne signale guère au Congo de nombreux *Quisqualis*. Le genre compte une dizaine d'espèces, dont quelques-unes existent dans diverses régions tropicales.

Le *Quisqualis indica* L. livre des graines pesant, en moyenne, 1.2 gramme (2).

Pour 6.5 % d'humidité elles dosent:

Matières minérales	6.5
Matières azotées	10.7
Matières grasses	23.9
Matières cellulosiques	3.9
Matières extractives non azotées	48.6

(1) G. CLOT. *Ann. Mus. Col. Marseille*. 31e année, 4e sér. Vol. 1, fasc. 2 (1923).
(2) H. P. KAUFMANN et BAO WEI KING. *Chem. Zentralbl.* I, 1940, 1592.

La *matière grasse*, de consistance dure, a montré les caractères :

Indice d'acidité	19.2
Indice de saponification	201.4
Indice d'iode	59.8
Indice d'hydroxyle	20.6
Insaponifiable	1.4 %

Les *acides gras* répondent aux caractères :

Poids moléculaire moyen	274.2
Indice d'iode	63.9
Proportion d'acides saturés	42.2 %
Proportion d'acides non saturés	56.2 %

Ils auraient la composition :

acide myristique	4.5
acide palmitique	29.2
acide stéarique	9.1
acide oléique	48.2
acide linoléique	9.0

Terminalia L.

Plusieurs *Terminalia* sont répandus au Congo. Citons notamment le *Terminalia superba* Engl. et Diels, dont le bois appelé *Limba* est très apprécié par l'ébénisterie et la menuiserie européenne.

Parmi les graines de *Terminalia*, quelques-unes sont réputées fournir de l'huile. Nous résumons leur composition dans le tableau suivant :

Espèce	Origine	Huile des graines	
T. catappa	Est africain, Nouvelle-Guinée	43 à 50 %	Huile de catappa ou de badamier.
T. bellerica	Indes, Malaisie	25 %	Huile de belleric, Myrobolan seed oil.
T. chebula	Indes	36 à 37 %	Huile de chebulier (Myrobolan noir des Indes).

Ces beurres sont non siccatifs.

L'huile de *talisay* des Philippines, extraite des graines de *T. catappa* L., se compose principalement de glycérides des acides oléique, linoléique et palmitique ; au point de vue composition, elle se rapproche des huiles de kapok, de coton et d'arachides ; elle peut remplacer avantageusement ces dernières dans la préparation d'huiles comestibles et de savons. Sa saveur rappelle celle de l'huile d'amandes douces. Il est à noter que le *T. catappa* est acclimaté au Congo, où on l'utilise comme essence d'avenue.

Au point de vue oléagineux, il ne semble pas que les Combrétacées du Congo présentent un bien grand intérêt; la préparation de l'huile, à partir des fruits ailés, offrirait des difficultés, de sorte qu'on ne peut envisager qu'avec circonspection l'industrialisation éventuelle.

Sapotacées.

De nombreuses espèces, appartenant à la famille des Sapotacées, sont intéressantes comme productrices de graines grasses. Citons le *Butyrospermum Parkii*, fournissant le beurre de *Karité* ou de *Shea*; les *Bassia*, dont les matières grasses sont connues dans l'industrie sous les noms de beurres de *Mowhra*, d'*Illipe*, de *Fulware*; notons encore l'huile d'*Argan*, venant des graines d'*Argania sideroxylon*, qui donne lieu à quelque industrie parmi les populations du Nord de l'Afrique française.

Parmi les Sapotacées du centre de l'Afrique, et plus particulièrement du Congo belge, nous aurons à attirer l'attention sur les genres *Omphalocarpum, Butyrospermum, Baillonella, Sideroxylon, Chrysophyllum, Mimusops, Autranella, Dumoria*.

Remarquons toutefois que l'exploitation des Sapotacées peut donner lieu à quelques difficultés qui ne sont pas insurmontables:

1° A l'encontre des Guttifères, qui portent des fruits presque toute l'année, les Sapotacées ont une période de fructification très courte;

2° Souvent les amandes oléagineuses sont enfermées dans une coque ligneuse, très dure, ce qui fait tomber assez fortement le rendement en matière grasse;

3° De nombreuses Sapotacées dosent des quantités nullement négligeables de saponine qui parfois diffuse dans la graisse et, certainement, rend le tourteau non comestible.

Omphalocarpum Beauv.

De Wildeman signale au Congo une trentaine d'espèces d'*Omphalocarpum* (1).

En général, les *Omphalocarpum* sont des arbres de haute taille — ils atteignent 20 à 25 mètres —, à ramifications peu étalées. Les fruits globuleux, plus ou moins ovoïdes, non déprimés au sommet selon les espèces, ou bien aplatis et fortement déprimés au sommet ou à la base; ils sont portés par le tronc.

Ils contiennent, englobées dans de la glu, des graines aplaties, brunes, à tégument dur et amande jaune clair.

Les indigènes du Lac Léopold II semblent ignorer la forte teneur en graisse des graines pour n'attacher d'importance qu'à la glu qui les entoure.

« Pour faire cette glu, rapporte M. De Wildeman, d'après les notes de M. van den Broeck, les indigènes coupent transversalement le fruit très dur, lui enlevant la calotte comprenant la queue du fruit.

(1) Em. De Wildeman. *Plantae Bequaertianae*. T. IV, p. 81.

Ils pilent l'intérieur, enlevant toutes les graines et constituant une pâte ; celle-ci est manipulée sous l'eau avec un peu d'huile de palme. La glu porte le nom de « Malemo », elle est étendue sur des bâtonnets, des ficelles, etc. ; elle a permis de prendre des mouches et des tsé-tsés.

» Pour prendre les poules, les indigènes enduisent les brins d'herbe rigides de glu et les lient en forme de brosse autour d'un bâton. La poule s'englue par les plumes. »

Au point de vue chimique, seuls trois *Omphalocarpum* ont été étudiés.

De l'*Omphalocarpum anocentrum* Pierre, nous ne connaissons, d'après les études de A. HÉBERT, que la teneur en huile fixée par l'auteur à 7.2 % sur amande, soit 2.8 % sur graine entière (1).

Nous condensons dans le tableau suivant les caractères des amandes et des huiles de deux *Omphalocarpum*, dont le *Boyankombo* a été récolté dans la Colonie.

	O. Boyankombo (2)	*O. congolense* (3)
Longueur de la graine (en mm.)	33.3 à 38.7	35 à 40
Largeur de la graine (en mm.)	20 à 25.3	25
Epaisseur de la graine (en mm.)	6.3 à 8	7
Poids moyen d'une graine (en grammes)	2.7	1.93
Proportion de tégument	56 %	85.8 %
Proportion d'amande	44 %	14.2 %
Composition de l'amande sèche :		
Matières minérales totales	3.54	5.05
Matières minérales solubles dans l'eau	1.28	—
Matières minérales insolubles dans l'eau	2.26	—
Matières azotées totales (6.25)	12.94	18.48
Matières grasses (éther de pétrole)	48.80	38.10
Cellulose	6.62	9.00
Pentosanes	3.17	—
Matières hydrolysables par H_2SO_4 à 3 %	20.00	30.00
Alcalinité des matières minér. en K_2CO_3 % sur :		
matières minérales totales	20.74	—
matières minérales solubles dans l'eau	57.30	—
Composition centésimale des matières minérales de l'amande :		
Silice (SiO_2)	1,34	—
Acide phosphorique (P_2O_5)	14.54	—
Acide sulfurique (SO_3)	8.89	—
Oxydes de fer et d'alumine ($Fe_2O_3 + Al_2O_3$)	3.41	—
Chaux (CaO)	23.57	—
Magnésie (MgO)	8.80	—
Potasse (K_2O)	24.15	—
Soude (Na_2O)	3.92	—
Chlore (Cl)	0.85	—
Acide carbonique (CO) et non dosé	10.53	

(1) A. HEBERT. *Bull. Soc. Chim. France.* T. IX, 662 (1911).
(2) L. ADRIAENS. Congr. Int. de Pharmacie, Bruxelles, 1935.
(3) J. C. PEIRIER. Les olémagineux du Cameroun (*ouvrage cité*).

	O. Boyankombo (1)	*O. congolense* (2)
Etude de la matière grasse.		
La matière grasse obtenue par extraction des amandes à l'éther de pétrole léger, se présente sous forme d'une huile limpide orangée, d'odeur agréable, d'un arrière-goût âcre. Liquide à la température du laboratoire, elle laisse déposer à la longue quelques parcelles cristallines.		
Poids spécifique à 15°	0.9182	0.9683 (?)
Indice de réfraction	1.4672 (22°5)	1.4829 (15°)
Indice d'acidité	1.21	2.8
Acidité oléique	0.61	—
Indice de saponification	206.06	255.3 (?)
Indice d'iode (Wys)	81.7	77.5
Indice d'acétyle (André au xylol)	15.46	—
Indice Hehner	93.0	90.0
Insaponifiable	1.17 %	?
Etude et composition des acides gras mélangés.		
Température de fusion	32° -34°	32°5-34°
Température de solidification	31°5-29°	—
Titre	32°1	—
Indice de saponification	208.4	—
Indice d'iode (Wys)	84.8	85.4
Proportion d'acides saturés	20.6 %	—
Proportion d'acides non saturés	79.4 %	—

Les acides saturés semblent être composés d'un mélange d'acides stéarique et palmitique; les acides non saturés sont composés principalement d'acide oléique.

Sous-produits.

Les tourteaux d'amande d'*Omphalocarpum* sont riches en matières azotées et glucidiques.

Le tourteau d'*O. Boyankombo* contient près de 13.36 % de saccharose. Si l'on tient compte que le tourteau représente 51.2 % du poids de la graine entière, on peut admettre que celle-ci contient sensiblement 6.84 % de saccharose.

Il est assez fréquent que les graines de Sapotacées renferment des quantités parfois intéressantes de saccharose; l'amande d'*Autranella congolensis* du Congo belge en renferme jusque 35.45 %, soit près de 6.5 % dans la graine entière.

(1) L. ADRIAENS (loc. cit.).
(2) J. C. PEIRIER (loc. cit.).

Parmi les *Omphalocarpum* étudiés, seul le *Boyankombo* du Congo présente de l'intérêt et peut, à ce titre, être rangé parmi les Sapotacées utiles. Nous en donnons ci-après les caractéristiques :

	O. anocentrum HÉBERT	*O. congolense* PEIRIER	*O.* sp. PEIRIER	*O. Boyankombo* ADRIAENS
Téguments	60 %	85.8 %	58.3 %	56 %
Amande	40 %	14.2 %	41.7 %	44 %
Matières grasses de la graine	2.8 %	5.7 %	3.4 à 5.4 %	21.47 %

Comparativement aux matières grasses des autres Sapotacées oléagineuses étudiées, l'huile de l'*O. Boyankombo* est, tout comme celles-ci, non siccative, composée d'acides saturés en C_{16} et C_{18}, et d'acide non saturé en C_{18}. Seulement, dans le cas présent, la teneur en acides liquides est plus forte que dans la plupart des huiles et beurres de Sapotacées. Seule l'huile d'Argan (*Sideroxylon Argania*) montre, d'après des données déjà anciennes, 86 % d'acides liquides. Notons toutefois que des travaux récents ont attribué à l'huile d'Argan du Maroc, 75 % d'acides non saturés.

Butyrospermun Kot.

Depuis quelques années, on a signalé dans le Nord-Est de notre Colonie, la présence du *B. Parkii*, arbre qui semblait limité jusqu'ici dans la zone soudanaise de l'Afrique équatoriale, à l'exception du Congo belge. Il croît habituellement dans les contrées de l'Afrique situées entre le Haut-Sénégal et la Gambie, d'une part, et le Nil, de l'autre (fig. 109).

Les fruits, d'un vert sombre, ont la grosseur d'une grosse prune. La pulpe représente un peu plus que la moitié du poids total du fruit ; elle renferme, entourées d'une coque, une ou deux, plus rarement trois amandes.

Quand les fruits arrivent à maturité, ils tombent et sont récoltés par les femmes et les enfants. Ils les entassent dans des fosses pour laisser pourrir la pulpe, qui peut alors être séparée aisément des noyaux. Séchés, ceux-ci sont pilonnés et vannés. Les amandes ainsi obtenues, sont grillées ; elles donnent une pâte, semblable à du chocolat, qui est laminée puis pétrie dans de l'eau froide, jusqu'à apparition de graisse. On ajoute alors de l'eau chaude et l'on pétrit jusqu'à ce que le beurre soit dégagé tout entier (1).

Les amandes de *Karité*, récoltées au Congo belge, ont montré la composition suivante (2) :

Matières minérales totales	2.79 à 3.32
Matières azotées totales...	8.44 à 8.88
Matières grasses	53.36 à 55.54

(1) F. VEZIA. Congr. Int. des Oléagineux, Paris, 1931, p. 149.

(2) L. ADRIAENS. *Bull. Cercle bot. congolais*, I, 20 (1932). Supplém. *Rev. Zool. Bot. Afr.*, XXIII.

En général, les amandes titrent de 34 à 57 % de matière grasse; les graines entières, de 24 à 30 %.

La graisse, dénommée *beurre de Karité, beurre de Galam, beurre de Shea,* montre les caractères suivants:

Poids spécifique à 15°...	0.9175 à 0.9177
Température de fusion	23° à 32°
Indice de réfraction à 40°...	1.4619 à 1.4663
Déviation polarimétrique	+3° à +3°2
Indice de saponification	186 à 196
Indice d'iode	49 à 62

Les *acides gras* se décomposent en:

acides saturés...	34 à 45 %
acides non saturés	50 à 60 %

Les principaux acides gras seraient les acides palmitique, stéarique et oléique (1).

Selon BOUGAULT et SCHUSTER (2), le beurre de *Karité* renferme 7.3 % de glycérides saturés (tributyrine, dibutyrostéarine et arachidodipalmitine) et 92.7 % de glycérides incomplètement saturés (dipalmitooléine, dibutyrooléine et palmitodioléine).

D'après GREEN et HILDITCH (3), la composition des acides gras serait la suivante:

acide palmitique	5.7
acide stéarique	41.0
acide oléique	49.0
acide linoléique	4.3

Ces acides existeraient sous la forme de:

stéarooléine	45 %
oléodistéarine	35 %
palmitodioléine	10 %

Les palmitostéarine et trioléine représentent au maximum 5 %.

Le beurre de *Karité* dose de 4 à 10 % d'insaponifiable. Cet insaponifiable a déjà donné lieu à de nombreuses recherches et à de nombreuses discussions.

On admettait primitivement qu'il contenait un hydrocarbure non saturé: ($C_{32}H_{56}$), des résines, du phytostérol et des alcools de poids moléculaire élevé. L'hydrocarbure aurait beaucoup d'analogies avec les hydrocarbures du caoutchouc; il a été désigné sous le nom de *caritène* et considéré comme un polymère de l'isoprène: sa proportion serait d'environ 2 % du poids du beurre.

Outre le *caritène*, et une petite quantité de substance cireuse de formule $C_{40}H_{80}O_4$, on a pu y mettre en évidence, à raison de 4.114 %, une stérine, $C_{26}H_{44}O$, la « carit-stérine B » (4).

(1) L. J. HOPKINS et F. G. YOUNG. *Chimie et Industrie*, 27, 1142 (1932).
(2) J. BOUGAULT et G. SCHUSTER. *C. R. Ac. Sc.*, 193, 362 (1931).
(3) T. G. GREEN et T. P. HILDITCH. *Chem. Zentralblatt*, 1938, II, 621.
(4) K. H. BAUER et G. UMBACH. *Chimie et Industrie*, 28, 912 (1932); 39, 333 (1938).

Selon I. M. Heilbron, G. L. Moffet et F. S. Springs (1), la partie non saponifiable du beurre de *Shea* contient un hydrocarbure, l'*illipène* ($C_{30}H_{52}$), de la β-*amirine*, un alcool $C_{30}H_{50}O$ ou $C_{29}H_{48}O$, qui paraît appartenir au groupe des stérols et une petite quantité de *lupéol*. L'alcool en C_{30} a été dénommé plus tard *basséol*; il peut être isomérisé aisément en β-*amyrine* (2).

Enfin, K. H. Bauer et H. Moll (3) fixent à l'insaponifiable du beurre de Karité, soluble dans l'alcool, la composition suivante: α-amyrine, β-amyrine, basséol, une faible quantité de parkéol, dont la composition et la formule brute sont identiques au basséol.

Valeur économique du Butyrospermum Parkii.

Le *Karité* et son beurre, étant une des productions importantes de l'Empire français, il est normal qu'il ait retenu l'attention des autorités. De nombreuses études, surtout d'ordre économique, ont été consacrées tant à l'espèce productrice qu'au beurre lui-même.

En général, le beurre est préparé par les indigènes en suivant le procédé assez rudimentaire que nous avons résumé au début de ce paragraphe.

Or, le beurre préparé par les indigènes dose souvent de fortes proportions d'impuretés et d'eau. G. de Belsunce note dans un beurre 8.46 % d'eau et 5.46 % d'impuretés (4).

Il va donc de soi que l'élimination de ces matières indésirables, sitôt après la préparation du beurre, serait souhaitable.

Quand, en Europe, on fait subir, dans certaines conditions, un lavage supplémentaire, à l'eau ou à la vapeur, la qualité du beurre augmente sensiblement.

Ainsi, le beurre de Karité brut, ne peut être employé en savonnerie que dans une proportion voisine de 5 %; les savons préparés avec des quantités supérieures sont souvent tachés. Le beurre lavé peut être introduit, dans le mélange de graisses saponifiables, à raison de 15 %.

On a souvent préparé un savon à partir du mélange des graisses: karité brut, 20 ou 25 %; coprah, 15 %; arachide, 60 ou 65 %. Si l'aspect est fort laid, blanc strié de gris et taché de jaune, la qualité est cependant excellente: le beurre est onctueux, résistant au rancissement et possède un pouvoir détergent élevé (5).

Afin de rendre le beurre de Karité utilisable à toutes fins, G. de Belsunce propose de lui faire subir le traitement suivant:

Le beurre brut indigène, arrivé à l'usine, est centrifugé pour éliminer les impuretés mécaniques et l'eau; le beurre centrifugé est lavé deux fois à l'eau chaude; l'insaponifiable est oxydé par le per-

(1) *Bull. Soc. Chim. France.* Docum. 1935, p. 35.
(2) J. H. Beynon, I. M. Heibron et T. S. Springs. *Chem. Zentralblatt,* 1937, II, 171 et 1377.
(3) K. H. Bauer et H. Moll. *Chem. Zentralblatt,* 1939, II, 3646.
(4) G. de Belsunce. *Bull. Mat. Gras. Marseille,* 1926, 55 et 195.
(5) G. de Belsunce. *Idem,* 1938, 127.

manganate de potasse, en milieu acide vers 40 à 50° ; enfin, la graisse est essorée et, avec les oxydes bruns de manganèse, se dépose la plus grande partie de l'insaponifiable.

Il est assez curieux de noter qu'une relation semble exister entre la quantité d'insaponifiable du beurre et le pourcentage d'amande dans la noix : plus la teneur en amande est faible, plus élevée est la dose d'insaponifiable. En outre, il semble y avoir une relation entre la quantité d'insaponifiable et la teneur en huile de l'amande sèche : plus faible est la teneur en huile, plus élevée est la dose d'insaponifiable. On en déduirait : plus les noix sont mûres, plus faible est la quantité d'insaponifiable dans l'huile extraite (1).

Il est encore à noter qu'au Soudan, on a envisagé la création de plantations de Karité dans certaines régions favorables et spécialement choisies.

Pour terminer, signalons quelques chiffres relatifs à l'exportation des produits du Karité de l'A.O.F. (valeurs en quintaux).

	1935	1936	1937
Amandes de Karité	21,028	87,587	159,397
Beurre de Karité	40,482	47,284	66,570
Pendant les mêmes années, la Belgique a importé respectivement :			
Amandes de Karité	—	35,572	97,065
Beurre de Karité	35	74	403

Il est à noter que la Belgique était, en 1936 et surtout en 1937, le plus important client de l'A.O.F. pour le Karité. Ce sont principalement les usines du groupe Unilever qui sont utilisatrices du Karité, tant en Belgique que dans le Nord de la France et au Danemark.

On déduira de cet exposé que la question de l'utilisation de beurre de Karité pose certains problèmes qui, malgré plusieurs années de recherches, ne sont pas encore entièrement résolus.

Or, certains botanistes éminents croient que la plantation du Karité n'intéressera jamais les entreprises capitalistes. Dans ce cas, ce sont toujours les indigènes qui continueront à récolter les graines et, éventuellement, à préparer l'huile. On a dès lors préconisé le *B. Parkii* comme essence de reboisement, considérant sa résistance aux feux de brousse et son utilité pour les indigènes comme producteur de matière grasse. Seulement, on peut se demander si, aussi longtemps que l'on n'a pas fait de plantation régulière avec des semences sélectionnées, plantation où l'on surveillera les récoltes, on ne va pas se heurter aux mêmes difficultés quant à la qualité de l'huile et à sa teneur si variable en matières insaponifiables.

(1) G. DE BELSUNCE. *Bull. Mat. Gràs. Marseille*, 1930, 257. Voir aussi la même revue, 1938, 121; 1939, 25.

Bien qu'en 1932 on ait fait des essais de plantation au Kivu, nous ne pensons pas que le Karité soit de nature à devenir pour le Congo une source de matière grasse d'intérêt, sauf, bien entendu, si l'on envisage la création de plantations importantes.

L'expérience tentée au Kivu est particulièrement intéressante, car dans les régions de haute montagne, où la graisse végétale est rare, le beurre de Karité peut apporter aux travailleurs et aux populations indigènes le supplément de matière grasse indispensable à leur subsistance.

Pachystela Pierre.

Traitant les *Bakeriella*, PEIRIER (1) s'exprime comme suit:

« Le genre *Bakeriella* Dubard s'identifie avec les genres *Pachystela* Pierre, *Vincentella* Pierre; Dubard y a fait rentrer un certain nombre de *Sideroxylon*. »

La flore du Congo compte quelques représentants des genres *Pachystela* et *Sideroxylon*, et notamment le *P. longistyla* (Baker) Engl. qui, de l'aveu de PEIRIER lui-même, est synonyme de *Sideroxylon longistylum* Baker, *Vincentella longistyla* Pierre.

Le *P. longistyla*, qui existe dans la région de l'Equateur, y est désigné sous le nom de *Bokoloku*. C'est un arbre élevé, à rameaux grêles, fleurissant en juillet et fructifiant en janvier.

La graine mesure de 30 à 32 mm. de longueur,
19 à 21 mm. de largeur,
10 à 12 mm. d'épaisseur.

Elle pèse de 2 à 5 grammes.

Proportion de coque	32.3 %
Proportion d'amande	67.7 %
Teneur en matière grasse de l'amande	41.6 %
Teneur en matière grasse de la graine	18.2 %

L'*huile* est d'un blanc jaunâtre, d'odeur stéarique.

Poids spécifique à 15°	0.915
Indice de réfraction à 45°	1.466
Température de fusion	40° à 41°5
Indice d'acidité	38.4
Indice de saponification	141.3
Indice d'iode	30.6
Indice d'acétyle	23.7
Insaponifiable	1.68 %

Les *acides gras* ont montré:

Titre	59°1
Poids moléculaire moyen	294
Indice d'iode	42

Chrysophyllum L.

Les *Chrysophyllum* sont de grands arbres, largement répandus en Afrique tropicale. Les fleurs sont souvent fasciculées; elles sont hermaphrodites pour la plupart. Le fruit est une baie plus ou moins charnue, contenant souvent une seule graine albuminée.

(1) J. C. PEIRIER Les oléagineux du Cameroun *(ouvrage cité)*.

Le genre ne compte pas moins de septante-cinq espèces. La flore du Congo en compte une quinzaine, distribuées dans toute la Colonie. De nombreuses espèces semblent être endémiques au Congo. Elles sont bien connues des indigènes qui, selon la région, en tirent certain parti. En voici la liste :

C. africanum DC. et ses variétés *Casteelsii* De Wild., *likimiensis* De Wild., *multinervatum* De Wild. ;
C. Brieyi De Wild. ;
C. Claessensi De Wild. ;
C. Delevoyi De Wild. ;
C. Lacourtianum De Wild. ;
C. Laurentii De Wild. ;
C. longifolium De Wild. ;
C. longipes Engl. ;
C. Lungi De Wild. ;
C. Mortehani De Wild. ;
C. Vermoeseni De Wild.

Au point de vue chimique, peu de ces espèces sont connues.

Les études de PEIRIER et de HÉBERT ont fait connaître les compositions des graines et les caractères des huiles des *C. Autranianum*, *C. africanum*, *C. adzope* (1).

Dans le tableau suivant, nous résumons les principaux caractères chimiques des graines de ces espèces.

	C. africanum	*C. adzope*	*C. Autranianum*
Proportion de tégument	50 %	75 %	54.5 %
Proportion d'amande	50 %	25 %	45.5 %
Matières grasses	1 %	2.5 %	0.7 %
Poids spécifique à 15°	—	0.907	—
Indice de saponification	—	184.4	187.6
Indice d'iode	—	88	97.2

Ce tableau fait apparaître que les *Chrysophyllum* examinés, n'ont aucun intérêt au point de vue oléagineux.

Nous sommes dès lors assez étonné de lire dans BAUDON que les indigènes de l'Afrique française consomment les amandes de *Chrysophyllum* en les préparant comme celles de *Mimusops Djave* (voir plus loin).

Ajoutons que le même auteur signale que les graines de *C. Lacourtianum* ont fourni 3.32 % d'huile (fig. 110).

(1) J. C. PEIRIER. Les plantes oléagineuses du Cameroun. A. HEBERT. *Bull. Soc. Chim. France*, IX, 668 (1911).

Mimusops L.

La flore du Congo compte plusieurs espèces du genre *Mimusops* :

M. affinis De Wild., que les indigènes du Katanga appellent *Muyembe-yembe*, *Mungagu*, *Muniagu*, *Munyagu* ;

M. angolensis Engl. : *Nimu* au Mayumbe et à Kisantu ;

M. Boonei De Wild. : *Kabulungu*, *Uniuniu*, *Kungulu* (Stanleyville, Maniema) ; *Kamai*, *Buniuniu*, *Kamema*, *Mbalabala* (Maniema, Kivu) ;

M. Boonei var. *acuminata* De Wild. : *Boulongo*, *Likosse* (Lulonga) ;

M. Djave (Laness.) Engl. (*Baillonella toxisperma* Pierre) : *Muabi*, *Moabi* (Mayumbe) ; *Moye* (Kisantu) ; *Dimpampi* (Kasai) ;

M. Giorgi De Wild. : *Mutondo* (Baudouinville).

Outre le *M. Djave*, dont nous reparlerons en citant les *Baillonella*, les compositions chimiques des graines et des matières grasses de quelques *Mimusops* sont connues ; malheureusement pas toujours des espèces congolaises.

Dans le tableau suivant, nous condensons ces données, telles que les reproduit HALDEN.

	M. Djave (Baillonella toxisperma)	*M. elengi*	*M. Pierreana (Baillonella obovata)*	*M. hexandra*
	Afrique tropicale	Indes, Ceylan, Afrique tropicale	Afrique tropicale occidentale	Inde septentrionale
Teneur en huile : amande sèche	60-70 %	16-18.5 %	45-50 %	47.2 %
graine sèche	—	6.7 %	30-35 %	24.6 %
Matière grasse	beurre de Njave	?	beurre de Moabi	huile de Rayan
Poids spécifique	0.914 à 0.9117 (15°)	0.912 (?)	0.894 (30°)	0.914 (15°)
Température de fusion	32-44°5	—	32-34°	—
Indice de réfraction	1.4601 à 1.4609 (40°)	—	—	1.4431 (60°)
Indice de saponification	180-190	213.9	238	190-195.4
Indice d'iode	56-65	66.6	—	64.7-72.5
Composition des acides gras :				
acide myristique	?	—	+	?
acide palmitique	?	+	+ } 50	18.8
acide stéarique	?	+	+	14
acide lignocérique	?	?	—	1.1
acide oléique	?	+	50	62.5
acide linoléique	?	?	?	2.7

Baillonella Pierre.

Les *Baillonella* sont des arbres de taille respectable qui ne croissent que dans la forêt; ils se retrouvent cependant aussi bien dans les terrains secs, sur les pentes, que dans les endroits humides, mais non inondés. Ils portent des fruits drupacés, globuleux, verdâtres extérieurement, avec un péricarpe mince et une pulpe molle, jaune, à odeur caractéristique, plutôt désagréable, que consomment les indigènes et aussi certains animaux (1).

Dans le cas du *B. obovata*, le fruit renferme une à trois graines oblongues, comprimées latéralement, luisantes à l'état frais. Le plus souvent, il n'y a qu'une graine par fruit.

Les graines mesurent en moyenne 52 mm. de longueur,
31 mm. de largeur,
24 mm. d'épaisseur.

Elles pèsent, en moyenne, 13 grammes pièce et sont faites de 61 % d'amande et de 39 % de coque (1).

Selon BAUDON, les indigènes du Haut-Ogoué ramassent les graines qu'ils débarrassent, sur place, de la pulpe. Quand le fruit est jeune, ils le consomment et rejettent la graine; quand le fruit est arrivé à maturité, ils conservent les graines, qu'ils font sécher au-dessus du feu, puis brisent les coques pour extraire les amandes. Ces dernières sont pilées au mortier, puis triturées dans l'eau chaude. Le refroidissement donne une graisse blanche, de goût assez agréable, quoique légèrement amer.

Dans notre Colonie on a signalé jadis au Mayumbe le *B. toxisperma* Pierre, qu'une revision des espèces a fait rentrer dans le genre *Mimusops*, sous la désignation de *M. Djave* (Laness.) Engl. (fig. 111).

A titre documentaire, nous donnerons les compositions de deux espèces citées comme *Baillonella*, sans que nous sachions avec certitude si ce sont réellement des *Baillonella* ou si elles doivent être rattachées à un autre genre de la famille des Sapotacées (2).

	B. toxisperma (*Mimusops Djave*)	*B. obovata* (*Mimusops Pierreana*)
Poids de la graine	10 à 15 gr.	—
Poids de l'amande	—	7 gr.
Teneur en graisse de l'amande	51.5 %	61.2 %

(1) A. BAUDON. *Ann. Mus. Col. Marseille*, 37e année, 4e série, vol. 7, fasc. 1 (1929).

(2) L. MARGAILLAN. *Idem*, 33e année, 4e série, vol. 3, fasc. 2 (1925); 37e année, 4 série, vol. 7, fasc. 3 (1929).

Caractères du beurre:

	Huile fluide, légèrement jaunâtre; dépose à 20°	Beurre blanc jaunâtre, assez consistant
Poids spécifique à 15°		0.915
Indice de réfraction à 45°	1.4521	1
Indice d'acidité	35	11.5
Indice de saponification	195	186.3
Indice d'iode	62	62.1
Indice d'acétyle	25	—

Autranella A. Chev.

Le genre *Autranella* ne compte qu'une seule espèce, l'*A. congolensis* (De Wild.) A. Chev. (= Mimusops congolensis De Wild.).

C'est un grand arbre de 25 à 30 mètres de hauteur et de 1 mètre à 1m50 de diamètre au tronc. L'écorce est lisse, les branches naissent à une grande hauteur. Les feuilles sont groupées au bout des rameaux; les fleurs, peu nombreuses, sont également situées au bout des rameaux. Le fruit est une drupe piriforme, verdâtre extérieurement, à pulpe molle, verte, renfermant une graine elliptique ou ovale, aplatie, arrondie au sommet, acuminée vers le bas, à tégument ligneux très dur, de couleur marron brillant plus ou moins foncé; l'amande est jaune, allongée.

Noms vernaculaires:

Kungulu, *Nkungulu*, *Kondo*, *Findo* (Mayumbe); *Djimbelenge*, *Mumbelenge*, *Mukulumbu*, *Mukulungu*, *Mukulumba* (Kasai, Sankuru); *Boholongo*, *Bokona*, *Bosoko*, *Likoso*, *Bosengesenge*, *Lipanga*, *Likosho* (Lulonga, Mondimbi); *Pombio* (Lebefu); *Kabulungu* (Maniema); *Nokolo*, *Nokoro*, *Nokoto* (Prov. Orientale); *Kapuku-mutshi*, *Mukulumpwe*, *Makulungu*, *Tshibunga* (Lomami); *Banda*, *Dzendule*, *Ibulungu*, *Mubarangusu* (Kivu).

Les indigènes du Congo belge, bien que connaissant l'espèce et les graines, n'en font guère usage.

Dans le Bas-Uele, les potiers se servent des fruits pour polir les récipients qu'ils fabriquent.

AUTRAN (1) signale que la pulpe du fruit est comestible et un peu sucrée. La graine donne un beurre alimentaire que les Noirs du Cameroun et de la Moyenne-Sangha ont l'habitude d'extraire.

(1) V. AUTRAN, *Ann. Mus. Col. Marseille*, 37e année, 4e série, vol. 7, fasc. 1 (1929); voir aussi A. BAUDON. *Idem*, 32e année, 4e série, vol. 2, fasc. 1 (1924).

Caractères des graines d'A. congolensis *du Congo belge* (1).

Dimensions :

Longueur (y compris la pointe)	4.3 à 5.7 cm.
Largeur	3.2 à 3.9 cm.
Epaisseur	2.1 à 2.7 cm.
Poids d'une graine	17.1 à 26.9 gr.
Proportion de coque	81.8 %
Proportion d'amande	18.2 %

Composition chimique de l'amande sèche :

Matières minérales totales	4.26
Matières minérales insolubles dans l'eau	1.89
Matières minérales solubles dans l'eau...	2.37
Matières azotées	6.94
Matières grasses	5.19
Matières cellulosiques	4.93
Pentosanes	5.60
Matières hydrolysables par H_2SO_4 à 3 %	64.78
Sucres préformés	0.83
Sucres hydrolysables par l'émulsine	1.85
Saccharose	35.45

Caractères de l'huile d'amande :

	(1) L'huile est visqueuse, à peine jaunâtre, limpide, sans odeur.	(2) L'huile reste limpide; à la longue elle laisse déposer une matière brune qu'un léger chauffage redissout.
Poids spécifique	0.9471 (18°)	0.9104 (33°)
Indice de réfraction	1.4652 (30°)	1.4662 (24°)
Indice d'acidité	18.12	1.94
Indice de saponification	201.40	190.40
Indice d'iode	58.08	72.27
Indice d'acétyle	—	14.46
Indice de Hehner	95.22	94.10
Insaponifiable	—	0.85
Caractères des acides gras :		
Température de fusion	33°4-34°5	32°3-33°5
Indice de saponification	203.8	197.5
Indice d'iode	60.55	76.21
Proportion d'acides saturés	—	22 %
Proportion d'acides non saturés	—	78 %

Les acides gras saturés sont faits d'un mélange d'acides palmitique et stéarique, avec nette prédominance de l'acide en C_{16}. L'acide oléique est le constituant principal des acides non saturés.

(1) J. Pieraerts, E. Castagne et J. Meulenbergh. *Bull. Ass. Chim.*, 46, 416 (1929); 47, 72 (1930).

(2) L. Adriaens. *Les Matières Grasses*, Paris, n° 321, 10370 (1935).

Sous-produits.

Nous avons noté plus haut que l'amande de l'*A. congolensis* dose près de 65 % de sucres réducteurs, dont 35.45 %, soit plus de la moitié, sont faits de saccharose. Elle se classe parmi les graines sucrées les plus riches que l'on connaisse. Il est, d'autre part, à noter que le saccharose ne semble pas être accompagné de grandes quantités de produits mélassigènes.

Il est regrettable que la présence de saponines rende l'amande et son tourteau non comestibles. Dans ces conditions, si l'on peut disposer de grandes quantités de graines, l'extraction du sucre est possible, ou, pour le moins, peut-on envisager sa fermentation alcoolique. L'*A. congolensis* livrant un beau bois de charpente et même d'ébénisterie, son utilisation viendrait dégrever les frais d'exploitation. Les coques dures et ligneuses, pourraient être utilisées en guise de combustible.

Dumoria A. Chev.

Le genre *Dumoria* est représenté au Congo par le *D. africana* A. Chev., espèce voisine du *D. Heckeli* A. Chev.

Le *D. africana* (= Tieghemella africana Pierre) est un arbre de 35 à 40 mètres de haut, à tronc de 0m80 à 1m20 de diamètre, glabre dans toutes ses parties. Les rameaux sont de deux sortes: les uns courts, à feuilles rapprochées; les autres latéraux, grêles, à feuilles écartées. Le fruit est très gros, ovoïde, atteignant 10 cm. de diamètre et renfermant de une à trois graines, ovoïdes, allongées, à coque très dure, longues de 7 cm., larges de 3.5 cm.; elles portent une cicatrice, longue de 5 cm., large de 2.5 cm., occupant le tiers de la surface.

Les indigènes du Congo belge utilisent l'huile d'amande pour la toilette.

Le *D. africana* répondrait dans l'Uele au nom vernaculaire de *Yaka-yaka*. Dans certaines régions, les Noirs le confondent avec l'*Autranella congolensis*, désignant les deux espèces sous le nom de *Lapanga*.

Composition des graines de D. africana *originaires de Buta* (1).

Poids moyen d'une graine	18.4 gr.
Proportion de coque	59.72 %
Proportion d'amande	40.28 %

Composition chimique de l'amande sèche:

Matières minérales totales	2.65
Matières minérales insolubles dans l'eau	1.12
Matières minérales solubles dans l'eau	1.53
Matières azotées totales	7.38
Matières grasses	33.78
Teneur en beurre de la graine entière...	13.61

(1) J. Pieraerts, L. Adrians et J. Meulenbergh. *Les Matières Grasses*, Paris, nos 260 à 264 (1930).

L'amande ne renferme ni alcaloïdes, ni tanins, mais bien des doses importantes de saponine.

Caractères du beurre :

	Beurre extrait à froid	Beurre extrait à chaud
Poids spécifique à 15°	0.9451	0.9427
Température de fusion	29°5-35°	30°-35°
Indice de réfraction à 40°	1.4572	1.4572
Indice de Crismer	76°	74°
Indice d'acidité	12.44	16.57
Indice de saponification	186.6	187.4
Indice d'iode	47.49	46.81
Indice d'acétyle	6.10	6.60
Insaponifiable	0.92 %	0.93 %
Les *acides gras mélangés* ont montré :		
Température de fusion	53°8-54°4	53°5-54°
Titre	49°8	49°5
Indice de saponification	195.0	193.8
Indice d'iode	50.30	50.60
Indice d'acétyle	23.6	—
Proportion d'acides saturés	46 %	
Proportion d'acides non saturés	54 %	

Le beurre de *D. africana* se résume à un mélange de glycérides stéarique et oléique ; il contient, en outre, de petites quantités d'un glycéride palmitique. La présence d'acides gras supérieurs à C_{18} est peu probable.

Nous avons signalé plus haut que le *D. Heckeli* A. Chev. et le *D. africana*, sont les deux seuls représentants du genre *Dumoria*. Le *D. Heckeli* est une espèce fréquente dans certaines Colonies de la Côte occidentale de l'Afrique, voisines de notre Congo, où, toutefois, il n'a jamais été signalé jusqu'ici. Il n'est pas dépourvu d'intérêt de rappeler quelques caractères des graines de cette dernière espèce, d'après les indications de HECKEL, HÉBERT, FOURNIER et de l'Imperial Institute.

Poids moyen d'une graine	16.5 à 25 gr.
Proportion de coque	65 à 74 %
Proportion d'amande	35 à 26 %
Teneur en beurre de l'amande	33.66 à 65 %
Teneur en beurre de la graine	14 à 21 %

Le *beurre* a entre autres caractères :

Poids spécifique à 15°	0.9095 à 0.956
Température de fusion	28° à 42°
Indice de saponification	188 à 192
Indice d'iode	48.96 à 56.4

Les acides gras se séparent en :

acides solides ... ... 67 %

Ils seraient formés d'acide stéarique, selon HECKEL ; d'acides saturés en C_{16}, C_{18}, C_{24}, C_{26}, selon HÉBERT.

acides liquides ... ... 33 %

Ils ne comporteraient que de l'acide oléique.

Sous-produits.

Les tourteaux de *Dumoria*, de par leur amertume et leur teneur en saponines, ne sauraient convenir à l'alimentation du bétail. Leur valeur économique comme engrais est pauvre. Déjà en 1913, FOURNIER a extrait du tourteau d'amande une saponine, poudre amorphe blanche, qui irrite violemment les muqueuses et provoque l'éternuement. Elle a une action hypotensive très nette ; son action pharmacodynamique a été établie par P. DODEL, G. DASTUGUE et M. VILLEDIEU (1).

Il résulte de l'exposé que nous venons de consacrer aux *Dumoria*, que le beurre qu'on en extrait constitue une matière première de grande valeur pour la stéarinerie et pour la savonnerie. Le beurre de *Dumoria* trouverait en pharmacie et en parfumerie de multiples applications pour la préparation de pommades, onguents et des différents produits de beauté à base de beurre de cacao. Les coques des graines, représentant 65 à 75 % dans le cas du *D. Heckeli* et 60 % dans le cas du *D. africana*, pourraient servir de combustible. Enfin, le bois lui-même peut être considéré comme un excellent succédané congolais de l'acajou.

* * *

Nous limitant aux seules Sapotacées croissant dans notre Colonie, nous constatons que cette famille n'est pas dépourvue d'intérêt au point de vue qui nous occupe plus particulièrement, bien que toutes les espèces, tous les genres sont loin d'être de valeur identique ; dans le même genre, certains représentants peuvent être considérés comme ayant une valeur économique ; d'autres, ne sont que des simples curiosités phytochimiques.

Rappelons d'abord les *teneurs extrêmes en matières grasses* notées dans les graines récoltées sur des arbres appartenant à des genres représentés au Congo :

Autranella	1.26 %
Chrysophyllum	0.7 à 2.5 %
Omphalocarpum	2.8 à 21.47 %
Mimusops	6.7 à 30.35 %
Dumoria	13.61 à 21 %
Pachystela	18.2 %
Butyrospermum	24 à 30 %

(1) *Bull. Sc. Pharmac.*, XLVI, 401 (1939).

D'autre part, quant à leur *composition*, ces huiles ont certains caractères communs, notamment :

a) L'absence de composés à propriétés siccatives : les acides non saturés ne comportent pratiquement que de l'acide oléique ;

b) Les acides saturés sont faits d'un mélange d'acides palmitique et stéarique, parfois la proportion d'acide en C_{16} devient négligeable (*Butyrospermum* et *Dumoria*), parfois aussi elle est plus importante (*Mimusops*, *Omphalocarpum*) ;

c) Dans certains *Mimusops* on a dosé des traces d'acides inférieurs à C_{16} et supérieurs à C_{18} : HÉBERT a noté dans le beurre de *Dumoria Heckeli*, la présence d'acides saturés supérieurs à C_{18}.

Dans les quelques cas, où les matières hydrocarbonées ont été étudiées (*Mimusops*, *Autranella*, *Omphalocarpum*), on a constaté la présence de saccharose.

Les Sapotacées africaines présentent-elles de l'intérêt au point de vue économique ?

Jusqu'ici, seul le beurre de *Karité* est connu sur le marché. L'huile d'*Argan* du Maroc donne lieu à un certain commerce entre autochtones du Nord de l'Afrique ; l'Europe ne s'y est jamais intéressée. Certains *Bassia* des Indes livrent le beurre de Fulware (*B. butyracea*), le beurre de Mowrah (*B. latifolia*), le beurre d'Illlipé (*B. longifolia*). Les amandes arrivent assez régulièrement à Marseille.

Nous disions au début de ce paragraphe qu'un des principaux obstacles à l'industrialisation des Sapotacées est le fait que l'amande oléagineuse est contenue dans une coque dure qui, dans certains cas, représente jusque 80 % du poids de la graine.

D'autre part, les arbres sont bien souvent isolés dans la forêt, de sorte qu'une fois ceux-ci repérés, il faut profiter de la période de fructification relativement courte, pour faire procéder à la cueillette.

Il sera donc assez difficile d'amener sur le marché des quantités importantes d'*amandes*, car il est parfaitement inutile de grever les frais de transport d'un lest sans valeur, représentant en moyenne 50 % du poids de la graine. Mais les amandes elles-mêmes présentent encore un autre inconvénient : quand elles sont décortiquées, elles contiennent, en proportions assez notables selon le cas, des glycérides à acide oléique, acide qui présente une forte tendance au rancîment.

Il semble donc que, dans l'état actuel des choses, les Sapotacées, autres que le Karité, ne présentent qu'un intérêt industriel réduit. Le problème changerait cependant d'aspect si l'on faisait des plantations. Dans ce cas, nous n'hésiterions pas à affirmer que le *Dumoria africana* serait appelé à un avenir certain. Les amandes titrent près de 34 % de beurre, la graine entière 13.6 % ; les coques, qui représentent 60 % du poids de la graine, peuvent être utilisées comme combustible dans la station de concassage et de décortication. Les 0.5 % de cendres de coque dosent 0.32 % de cendres solubles dans l'eau, dont près de la moitié est faite de K_2CO_3.

Quoi qu'il en soit, l'Afrique centrale, terre de prédilection de beaucoup d'oléagineux, compte certaines Sapotacées qui, exploitées en culture, peuvent être d'un grand intérêt économique.

Ebénacées.

La flore du Congo compte plusieurs *Diospyros* croissant en forêts ou en savanes.

Le *Diospyros virginiana* fournit l'huile de *plaqueminier de Virginie*, *Persimmon seed oil*, montrant les caractères suivants:

Poids spécifique à 15°	0.9244
Indice de saponification...	188
Indice d'iode	114.5 à 116.8

Elle serait formée de 9.1 % d'acides saturés ne contenant pas d'acide arachidique et 85.5 % d'acides non saturés.

Oléacées.

L'*Olea chrysophylla* est la seule espèce du Congo (Kivu et Ituri).

Rappelons que l'*Olea sativa* fournit l'huile d'olive, universellement connue et appréciée.

A titre documentaire, signalons que l'huile tunisienne a la composition suivante:

acide myristique	0.1
acide palmitique	14.4
acide stéarique	2.4
acide arachidique	0.3
acide oléique	69.1
acide linoléique	12.0

Loganiacées.

De nombreux *Strychnos* croissent dans notre Colonie, en savane ou en forêt.

Les graines de *Strychnos nux-vomica* des Indes et de l'Australie septentrionale fournissent 4 à 4.2 % d'huile non siccative montrant:

Poids spécifique 20/4	0.8826
Indice de saponification.	168.9 à 170.6
Indice d'iode	73.8 à 79.3
Indice d'acétyle	11.7
Insaponifiable	12 à 12.4 %

Les *acides gras* sont composés de:

acides palmitique et arachidique	8.6 %
acide oléique	74.5 %

Dans l'insaponifiable on a isolé plusieurs alcools supérieurs de constitution peu connue.

Apocynacées.

Largement représentée au Congo, la famille des Apocynacées compte des plantes connues pour leurs propriétés médicinales et leur latex (1), moins pour l'huile fixe qu'élaborent les graines. Parmi les genres dont les graines sont oléagineuses, nous citerons les *Strophanthus, Holarrhena, Funtumia.*

Holarrhena R. Br.

On a signalé au Congo les espèces suivantes:

H. africana DC., arbuste ou petit arbre de la province forestière guinéenne;

H. congolensis Stapf., arbuste du Bas-Congo, désigné sous les noms de *Kombaki, Kinzoze*;

H. febrifuga Klot., petit arbre des savanes de l'Afrique tropicale occidentale.

Les graines de l'*H. antidysenterica* de l'Asie tropicale titrent 19 % d'huile montrant:

Poids spécifique à 15°	0.9354
Indice de réfraction à 60°	1.4666
Indice de saponification	180.5
Indice d'iode	149.1
Indice d'acétyle	22.9

Elle est faite de *glycérides* à:

acide palmitique	5.6 %
acide stéarique	6.8 %
acide lignocérique	1.9 %
acide oléique	21 %
acide linoléique	54.7 %
acide linolénique	10 %

Notons encore 3.5 % d'insaponifiable.

Funtumia Stapf.

La flore du Congo compte plusieurs espèces.

Les graines de *F. elastica* (= Kickxia elastica), répandu depuis la Côte d'Or jusqu'au Congo belge et plus particulièrement au Cameroun, dosent 28 à 33 % d'huile; l'amande séchée, 58 %.

L'*huile* est jaune, amère; elle a montré les caractères:

Poids spécifique à 15°	0.9315 à 0.9327
Indice de réfraction à 15°	1.4788
Indice de saponification	179 à 181
Indice d'iode	130.4 à 131.8

L'huile est faite de 80 % d'acides liquides, composés principalement d'acide linoléique et d'un peu d'acide linolénique.

---

(1) P. Staner et R. Boutique. Mat. Plant. Méd. Ind. Congo belge *(ouvrage cité)*.

Strophanthus DC.

On a signalé dix-sept *Strophanthus* au Congo (1). Ce sont des lianes ligneuses ou des arbustes sarmenteux, le plus souvent répandus dans la province forestière guinéenne.

On sait que les graines renferment des hétérosides: la strophantine et l'ouabaïne.

HALDEN signale que les teneurs en huile des graines des *S. hispidus* DC., *S. Preussii* Engl. et Pax, *S. Kombo* Oliv. oscillent entre 31 et 32 %.

Ce sont des huiles vert-brun, amères montrant:

Poids spécifique à 15°	0.9249 à 0.9285
Indice de réfraction à 40°	1.4569 à 1.4615
Indice de saponification	187.9 à 194.6

L'*huile* se compose de:

acides saturés	21 %
acides non saturés	73 %

Les *glycérides* sont faits des acides suivants:

acide palmitique	14.7 %
acide stéarique	6.3 %
acide oléique	58.4 %
acide linoléique	14.6 %

LABIÉES.

La famille des Labiées compte au Congo de nombreuses espèces, plantes herbacées pour la plupart, et dont bon nombre fournissent des huiles essentielles.

A cette famille appartiennent toutefois quelques genres connus pour fournir des graines grasses. Citons les genres *Salvia* et *Perilla*. Ces derniers fournissent une huile siccative employée dans l'industrie des couleurs et vernis. Signalons encore les *Lallemantia*, dont on a tiré des succédanés de l'huile de lin.

Le genre *Hyptis* Jacq. compte au Congo quelques espèces:

H. brevipes Poit. et sa variété *elongata* De Wild. et Dur.;

H. pectinata (L.) Poit.: *Djumba-Djumba* (Basankusu); *Bonengwe* (Ikwangula); *Kaiobo* (Kasongo); *Katunda* (Tanganyka);

H. spicigera Lam.

Cette dernière espèce est une plante herbacée, à tige dressée, à inflorescences spiciformes terminant les tiges et les rameaux, à épis cylindriques de 2 à 5 cm. de long et de 6 à 12 mm. de large.

Elle croît en Afrique tropicale, à Madagascar, au Brésil, aux Antilles. Au Congo, elle a été signalée dans la Lulonga, à Towa, à Kisantu.

(1) P. STANER et D. MICHOTTE. *Bull. Jard. Bot. Bruxelles*, XIII, 24 (1934).

Les *graines* fournissent de 23.2 à 37.2 % de matière grasse montrant :

Poids spécifique à 15°	0.9438
Indice de saponification	203
Indice d'iode	171 à 203

Cette huile ne pourrait être employée en savonnerie ni en stéarinerie, mais il est probable que l'industrie des vernis gras pourrait en tirer parti.

Solanacées.

Les Solanacées ne sont pas exploitées pour leurs graines oléagineuses, bien que parfois les teneurs en huile soient réellement intéressantes. Nous retiendrons les *Capsicum, Datura, Nicotiana.*

Capsicum L.

Le *Capsicum annuum* L. est une plante herbacée, pantropicale ; le *C. frutescens* L., également pantropicale, est une plante suffrutescente.

Les deux espèces sont connues des indigènes des régions tropicales qui tirent parti des fruits et ce de différentes manières (1). Rappelons que les fruits de *C. annuum* entrent dans la préparation de certaines ouates à propriétés révulsives.

Les graines de *C. annuum* livrent sensiblement 20 % d'une huile connue sous le nom d'*huile de poivre de Guinée, Paprica oil, Paprikasamenöl.*

L'huile est rougeâtre, d'odeur agréable, d'un goût piquant. Elle montre :

Poids spécifique à 15°	0.9138 à 0.9316
Indice de réfraction à 15°	1.489 à 1.490
Indice de saponification...	184.6 à 189.7
Indice d'iode	112 à 119.5

Les acides gras sont composés d'acides palmitique, stéarique, oléique et d'au moins un acide non saturé supérieur.

Datura L.

Le *Datura stramonium* L. est une plante herbacée annuelle, buissonnante, répandue dans les régions tropicales et tempérées du globe. Il est connu en médecine pour fournir la daturine. Les indigènes du Congo le nomment *Fula* à Moanda.

Le *D. fastuosa* L. est connu sous les noms de *Biti, Kwa, Divono* (Mobwasa, Bumba) et *Mupopo* à Lufaku.

Les graines de *D. stramonium* fournissent 16.7 à 25 % d'*huile de Datura, Thorn apple seed oil, Stechapfelsamenöl.*

(1) P. Staner et R. Boutique *(ouvrage cité).*

Elle est d'un beau vert clair et possède les caractères suivants :

Poids spécifique	0.9175 à 0.923
Indice de saponification	186 à 194
Indice d'iode	109 à 113

Elle est composée des *glycérides* des acides suivants :

acide palmitique	10 %
acide daturique (?)	2.5 %
acide oléique	62 %
acide linoléique	15 %
traces d'acides à poids moléculaire élevé.	

Selon C. H. LAUTENBERG et S. IVANOW (1), le degré de maturation influe considérablement sur la teneur en huile : elle peut osciller entre 10.3 et 28.7 %.

Chauffée une heure à 25°, elle sèche en quatre à cinq jours et est polymérisable. Signalons également que la présence d'acide daturique est plutôt problématique.

B. L. MANJUNATH et SIDDAPPA (2) notent que les acides saturés sont représentés par les acides palmitique, stéarique et par de faibles quantités d'acide lignocérique. Vraisemblablement, l'acide daturique n'est autre qu'un mélange d'acides palmitique et stéarique.

Signalons encore, à titre documentaire, la composition de l'huile de *D. alba* Nees, de l'Erythrée (3) :

acides saturés	6.2 % (surtout de l'acide palmitique)
acide caproïque	1 %
acide oléique	60.9 %
acide α linoléique	23.6 %
acide β linoléique	3 %
insaponifiable	2.9 %

Nicotiana L.

Les *Nicotiana*, au nombre d'une quarantaine, sont tous originaires d'Amérique d'où l'homme les a disséminés. Il est vraisemblable que les plantes de culture sont arrivées au Congo, il y a de nombreuses années, venant du Brésil.

Comme sous-produits de la culture du tabac, il y a lieu de noter la nicotine, insecticide ; les graines, oléagineuses.

Les graines de tabac dosent de 30 à 38 % d'huile, vert herbe à brun. D'autres auteurs citent, notamment pour les graines du tabac de Bulgarie, de 30 à 45 %, selon la variété et le climat (4).

(1) C. H. LAUTENBERG et S. IVANOW. *Chimie et Industrie*, 35, 149 (1936).
(2) B. L. MANJUNATH et SIDDAPPA. *Chimie et Industrie*, 35, 1148 (1936).
(3) H. P. KAUFMANN. *Fette und Seifen*, 48, 193 (1941).
(4) P. A. ROWAAN. *Oliën, Vetten en Oliezaden*, 27, 29 (1942).

L'*huile* montre les propriétés suivantes:

Poids spécifique à 15°	0.9232 à 0.9262
Indice de réfraction à 25°	1.4739 à 1.4770
Indice de saponification...	193 à 198
Indice d'iode	136.6 à 142.3

Elle serait formée de 32 % d'acides saturés, pratiquement rien que de l'acide palmitique; 25 % d'acide oléique et 15 % d'acide linoléique.

Composition d'une huile bulgare:

acides saturés	10 %
acide oléique	23 %
acide linoléique	67 %

La dose d'insaponifiable de l'huile, en moyenne 3 %, varie avant tout selon le mode de préparation de cette dernière.

L'huile de tabac peut être employée industriellement pour la fabrication de vernis et, après durcissement, dans les savons. Son mauvais goût est susceptible de disparaître à la suite de raffinage; dans cette éventualité, son emploi comme huile comestible est à envisager.

Le tourteau dose 30 % de matières azotées et sensiblement 25 % de cellulose. Il est possible de l'employer comme aliment pour le bétail, si l'on parvient à éliminer les dernières traces de nicotine.

Valeur économique de l'huile de tabac.

Le rendement à l'hectare des graines de tabac varie très fortement. Si l'on admet que 20,000 à 25,000 plants couvrent un hectare, cette superficie peut fournir sensiblement une tonne de graines, soit au minimum 300 kilos d'huile.

Evidemment, si l'on cultivait le tabac uniquement pour ses graines, le rendement ne serait nullement intéressant. Mais, il ne faut pas perdre de vue qu'il s'agit en réalité d'un sous-produit.

En 1921, une huilerie néerlandaise traita 300 kilos de graines, à 35 % d'huile, dans une presse à 85° sous 350 atmosphères. Le rendement en huile fut de 28 %. Le tourteau, 70 % de la masse, dosait encore 8 % d'huile.

L'huile de tabac pourrait servir, tout comme l'huile de soya, dans l'alimentation et pour la préparation de savon. La valeur peut être estimée voisine de celle de l'huile de soya; comme huile siccative, elle est inférieure à l'huile de lin.

Pedaliacées.

Sesamum L.

C'est au *Sésame* que les Pedaliacées doivent d'être rangées parmi les oléagineux.

Le *Sesamum indicum* L. appartient au genre *Sesamum* L., dont vingt espèces sont originaires de l'Asie, où, depuis la plus haute antiquité, il a été cultivé. L'homme, en trouvant l'intérêt de ces espèces comme productrices d'huile, les a disséminées dans d'autres régions. Il est probable qu'il existe des formes africaines endémiques; vraisemblablement se sont-elles constituées par sélection ou hybridation (1).

C'est une plante annuelle, pubescente, pouvant atteindre $1^{m}50$ de hauteur, à tiges dressées et à feuilles ovales, lancéolées; les fleurs sont solitaires à l'aisselle des feuilles; le fruit est une capsule oblongue, bivalve, tétragone, chaque loge étant subdivisée en deux; le fruit donne de nombreuses graines, ovales, aplaties et très petites (2).

On distingue généralement trois variétés de sésame, selon la teinte des graines: les blanches, qui fournissent l'huile la plus estimée, les rougeâtres et les noires.

Le sésame est cultivé dans beaucoup de régions du Congo, pour l'huile et pour la graine elle-même.

Les indigènes le nomment *Bokite, Bunania, Wangila, Uwangela, Sumbois* (3).

Les principaux pays producteurs sont le Levant, l'Inde et la Chine. Les pays du Moyen-Orient en exportent également des quantités importantes.

Composition chimique des graines de sésame.

La teneur en huile des graines de sésame, et les propriétés de cette dernière, varient beaucoup avec le climat et le sol.

Des graines des Indes néerlandaises ont montré (4):

	Inde orientale	Inde occidentale
Humidité	7.63	6.04
Matières minérales	5.27	5.25
Matières azotées	18.38	27.15
Matières grasses	51.00	48.58
Matières cellulosiques	11.88	4.78
Matières hydrocarbonées	3.56	4.26

(1) E. De Wildeman. Orig. Elém. Flore Congo *(ouvrage cité)*.
(2) *Bull. Agric. Congo belge*, XXVI, 209 (1935).
(3) E. De Wildeman. Alim. vég. ind. Congo *(ouvrage cité.)*
(4) Dr. J. E. Quintus Bosz. Samenst. indische voedingsmiddelen *(ouvrage cité)*.

E. J. Better a comparé les graines de sésame de Palestine avec celles de Chine. Les compositions moyennes seraient les suivantes (1) :

	Chine	Palestine
Humidité	5.06	4.65
Matières azotées	22.2	19.6
Matières grasses	53.0	56.2
Les *huiles*, extraites au moyen de solvants, sont caractérisées par :		
Acides gras libres	2.06 %	0.66 %
Indice d'iode	112.2	106.6

Industriellement, les graines de Palestine avaient une valeur supérieure, du fait qu'elles permettaient une extraction plus complète de l'huile.

Des graines du Congo ont montré à l'analyse (2) :

Provenance	Poids de 100 cc.	Humidité %	Huile %
Territoire de Yakoma	60.95	5.16	54.50
District de la Lulonga: Ikoli	61.95	5.80	46.43
District de la Lulonga: Budjala	59.68	5.00	48.46
District de la Lulonga: Yapepe	—	5.83	51.88
District de la Lulonga: Kwango	—	6.10	41.09
District de la Lulonga	—	5.97	50.76
Territoire de l'Inkisi	61.70	7.46	47.74
Territoire de l'Inkisi	—	5.58	50.82
Territoire du Bas-Fleuve: Banana	55.60	7.70	47.16
Territoire des Bafulero: Uvira	46.00	8.40	44.53
Territoire des Bafulero: Babembe	60.66	6.70	45.51
Territoire des Bafulero	55.66	6.20	46.49
Territoire des Bafulero: Kabambare	62.53	7.40	45.07

On admet, qu'en général, la teneur en huile des graines de sésame varie, selon l'origine, entre 35 et 55 %.

Caractères de l'huile :

Poids spécifique à 15°	0.921 à 0.924
Indice de réfraction à 25°	1.4699 à 1.4731
Indice de saponification	187 à 195
Indice d'iode	103 à 112
Indice d'acétyle	9.8 à 11.5

Les *glycérides de l'huile* sont composés des acides gras suivants :

acide palmitique	7.7
acide stéarique	4.6
acide arachidique	0.4
acide lignocérique	0.04
acide oléique	48.1
acide linoléique	36.8

(1) E. J. Better. *Les Matières Grasses*, Paris, 9331 (1931).
(2) L. Tihon. *Bull. Agric. Congo belge*, XIX, 132 (1928), XXVI, 492 (1935).

Un échantillon d'huile d'Extrême-Orient a montré :

Poids spécifique	0.9234
Indice de réfraction à 20°	1.4740
Indice d'acidité	0.89
Indice de saponification...	191.0
Indice d'iode	113.21

L'*huile* est faite de :

glycérides à acides saturés	15.77
glycérides à acide oléique	37.8
glycérides à acide linoléique...	46.7

A titre documentaire, nous ajouterons la composition des graines de *S.angustifolium*, graine de *Mlenda* du Tanganyka.

La graine montre la composition suivante (1) :

Humidité	7.5
Matières minérales	4.6
Matières azotées	16.5
Matières grasses	28.9
Matières cellulosiques	29.7
Hydrates de carbone...	12.8

L'*huile* est limpide, d'un vert pâle, donnant un dépôt très léger par la conservation. Elle montre entre autres caractères :

Poids spécifique à 15°	0.9365
Indice d'acidité	16.8
Indice de saponification...	181,6
Indice de réfraction à 40°	1.4708
Indice d'iode	117.7

Cette graine est relativement pauvre en huile par rapport au *S. indicum.*

Les graines de *S. orientalis* L. des Philippines auraient la composition suivante (2) :

Humidité	7.65
Matières minérales	13.17
Matières azotées	36.14
Matières grasses	14.63
Matières cellulosiques	4.83
Matières hydrocarbonées	23.54

Les graines de sésame des Philippines se distinguent de celles du Tanganyka par leur teneur élevée en matières azotées et leur pauvreté en matière grasse.

L'huile de sésame, exprimée à froid, est alimentaire ; exprimée à chaud et raffinée, elle peut également entrer dans l'alimentation ; sinon, elle peut être employée en savonnerie.

De par leur teneur élevée en matières azotées et l'absence de produits toxiques, les tourteaux sont à retenir comme aliment pour bétail.

---

(1) *Les Matières Grasses*, Paris, 1930, 8929.
(2) P. J. WESTER. Food Plants Philippines *(ouvrage cité)*.

Valeur économique des graines de sésame.

Nous avons noté plus haut que dans certaines régions de la Colonie, la culture du sésame est entreprise sur une échelle assez importante par les indigènes.

Au cours des années écoulées, des quantités parfois importantes de graines ont été exportées de la Colonie.

Alors qu'en 1890 le Congo exportait 23,292 kg., en 1928 les exportations ont atteint 2,515,150 kg.

En 1930, F. Fallon notait que pour que le commerce du sésame puisse se faire avec un maximum de chance de réussite, il importait que le produit soit expédié très soigneusement, régulièrement et avec la plus grande célérité. D'autre part, la culture du sésame devait être encouragée dans les régions élevées où l'arachide vient moins bien; enfin, dans notre Colonie il ne semblait pas d'un intérêt primordial de donner un grand développement à sa culture, surtout si elle doit se faire au détriment d'autres cultures plus intéressantes.

Acanthacées.

Gilletiella De Wild.

Parmi les nombreuses espèces de la flore congolaise, seul le *Gilletiella congolana* De Wild. et Dur. est intéressant du point de vue matières grasses.

Le genre *Gilletiella* est représenté par des arbrisseaux volubiles, glabres, à feuilles entières, à fleurs axillaires, solitaires. Les fruits sont drupacés, globuleux, à exocarpe charnu pulpeux et à endocarpe dur. Les graines sont solitaires, droites, fixées au sommet (fig. 112).

Le *G. congolana* est une grande et forte liane, ornementale par son feuillage et par ses fleurs. Elle possède un tubercule énorme, pesant de 10 à 40 kg., contenant de la fécule et réputé toxique. Les Noirs emploient ce tubercule pour tuer les potamochères qui ravagent les champs de manioc. C'est pour cette raison que, dans la région de Kisantu, il porte le nom de *Dioko di N'gulu*. Jusqu'ici, l'espèce n'a été signalée nulle part ailleurs au Congo.

Cependant, la toxicité du tubercule n'est nullement prouvée, puisque les rongeurs le mangent impunément.

La graine de *G. congolana* est plan-convexe et de couleur brun grisâtre. L'amande, qui chez certaines graines est étroitement fixée contre la paroi interne de la coque, présente sur la portion de sa surface, logée sous la face convexe de la coque, des lignes en relief dont la disposition rappelle vaguement une nervation penninerve. Le côté sous-jacent à la face plane, accuse une profonde invagination dans laquelle s'enfonce le sillon longitudinal sous-rétinaculaire.

Caractères de graines du G. congolana *de Kisantu* (1).

Les amandes accusent respectivement de 34.6 à 36.7 % de coque et de 63.3 à 65.4 % d'amande.

Le poids de la graine oscille entre 14 et 30.24 grammes.

Les graines mesurent de 36.5 à 50 mm. de hauteur, de 36.5 à 50.5 mm. de largeur et de 25 à 31 mm. d'épaisseur.

L'*amande sèche* est caractérisée par:

Matières minérales totales	2.27
Matières minérales solubles dans l'eau	1.28
Matières minérales insolubles dans l'eau	0.99
Matières azotées totales	10.19
Matière grasse	47.62

L'alcalinité des cendres, calculée en carbonate de potasse, correspond aux 19.21 centièmes des cendres totales et aux 34.26 centièmes des cendres solubles dans l'eau.

Composition des cendres totales:

Silice	0.28
Acide sulfurique	7.05
Acide phosphorique	34.80
Chlore	0.16
Oxydes de fer et d'alumine	traces
Chaux	4.41
Magnésie	12.64
Potasse	37.88
Soude	4.48

Caractères de l'huile.

L'huile est inodore, de saveur agréable et de couleur jaune d'or pâle. Elle est limpide au moment de sa préparation, mais après vingt-quatre heures à 22°, elle devient concrète et laisse déposer un amas cristallin qui, au bout d'une semaine, est très abondant.

Indice de réfraction à 22°	1.4664
Indice de Crismer	87°3
Indice de saponification	200.9
Indice d'iode	78.9
Indice de Hehner	94.96

Les *acides gras mélangés* ont les caractéristiques suivantes:

Indice de saponification	220.9
Poids moléculaire moyen	253.9
Indice d'iode	77.4

L'huile de *G. congolana* est à ranger parmi les huiles non siccatives; elle semble avoir quelque analogie avec l'huile d'olive, spécialement après démargarinisation.

(1) J. Pieraerts. *Congo*, 1920, II, 98.

Le savon sodique est très peu coloré et de bel aspect.

Il n'est pas possible d'affirmer qu'elle est comestible.

Sous-produits.

Le tourteau, que laisse l'amande après épuisement, montre à l'analyse :

Matières minérales totales	4.33
Matières minérales solubles dans l'eau	2.72
Matières minérales insolubles dans l'eau	1.61
Matières azotées totales	19.25
Sucres réducteurs	3.27
Sucres hydrolysables	8.59
Pentosanes	2.86
Cellulose	10.77

Le tourteau renferme donc une très notable quantité d'azote. S'il n'est pas comestible, il serait loin d'être sans valeur à titre de fertilisant.

Rubiacées.

Coffea L.

Bien que cultivé et récolté comme plante à stimulant, destiné à des usages domestiques et industriels et jamais comme plante à matière grasse, le *café* contient une dose de graisse telle que la graine peut être considérée comme oléagineuse. C'est donc à ce seul point de vue que nous examinerons cette production (1).

Rappelons que le caféier est un arbrisseau qui, à l'état sauvage, peut atteindre 10 à 15 mètres de hauteur et même davantage; en culture, on arrête la croissance quand la plante a atteint 2m50 de hauteur (2).

On rencontre dans la Colonie plusieurs caféiers sauvages : *Coffea Arnoldiana* De Wild., *C. aruwimiensis* De Wild., *C. canephora* Pierre et plusieurs variétés, *C. congensis* Froehner et plusieurs variétés, *C. Dewevrei* De Wild. et Th. Dur., *C. excelsa* (3).

L'espèce la plus cultivée dans la Colonie est le *C. canephora* ou *robusta.*

Le caféier d'Arabie, *C. arabica,* est très répandu; il produit les cafés du commerce réputés pour leur arome et leur goût. Il est cultivé dans les régions élevées de la Colonie.

La teneur en huile des cafés oscille entre 5 et 15 %; d'autres auteurs citent de 12.2 à 16.5 %.

---

(1) On envisage au Brésil la possibilité d'établir une usine transformant le café en *cafélita,* matière plastique, et en huile. Trente mille tonnes de café brésilien seraient utilisées annuellement à ces fins.

(2) *Bull. Agric. Congo belge,* XXVI, 178 (1935).

(3) Voir aussi E. De Wildeman. Etudes sur le genre Coffea. *Ac. Roy. de Belgique. Classe des Sciences.* Publ. de la Fond. Ag. De Potter, n° 2 (1941) et J. Lebrun. Recherches Morph. et Systém. sur les Caféiers du Congo. *Inst. Roy. Col. Belge.* Mém. In-8°, T. XI, fasc. 3.

Nous donnons dans le tableau suivant les teneurs en matière grasse de plusieurs cafés du Congo, la plupart récoltés au Jardin botanique d'Eala (1). Pour les autres caractères chimiques des graines, nous renvoyons au travail de L. L. HEUREUX.

C. liberica Hiern.	14.39
C. Dewevrei De Wild.	14.19
C. Arnoldiana De Wild.	14.57
C. aruwimiensis De Wild.	12.33
C. sp. Wannie Rukula	14.33
C. sp. de l'Aruwimi I	13.16
C. sp. de l'Aruwimi II	13.39
C. sp. de l'Aruwimi III	13.58
C. sp. de l'Aruwimi IV	13.45
C. sp. de l'Aruwimi V	13.07
C. canephora var. *sankuruensis*	10.47
C. robusta sélect. Java	10.09
C. Dubowsky Pierre	14.52
C. Welwitschii Pierre	14.63
C. excelsa Chev. (sujets jeunes)	15.58
C. excelsa Chev. (sujets vieux)	17.18
C. excelsa Chev.	16.12
C. sp. Wanie-Rukula	15.78

Plusieurs études ont été consacrées à l'huile de café et à la détermination de ses constituants.

L'huile extraite des graines non torréfiées est jaune, non siccative et très riche en insaponifiable.

Elle montre les caractères suivants :

Poids spécifique à 15°	0.951 à 0.953
Indice de réfraction à 25°	1.4777 à 1.4778
Indice de saponification	170 à 195
Indice d'iode	79 à 81

D'après H. A. SCHUETTE, M. A. COWLEY et C. Y. CHANG (2), les grains de café vert Santos titrent 2.7 % d'huile, 0.24 % de cire et 5 % d'huile essentielle.

Les *acides gras* seraient composés de :

acide myristique	2.19
acide palmitique	20.17
acide stéarique	9.13
acide arachidique	2.11
acide oléique	12.36
acide linoléique	25.66

La composition donnée par A. HEIDUSCHKA et R. KUHN (3), pour l'huile extraite de grains de café vert, est légèrement différente ;

(1) L. L'HEUREUX. Journées d'Agronomie Coloniale, 1933.

(2) H. A. SCHUETTA, M. A. COWLEY et CHANG T. CHANG. *J. Am. Chem. Soc.*, 56, 2085 (1934).

(3) A. HEIDUSCHKA et R. KUHN. *Chimie et Industrie*, 32, 673 (1934).

l'acide carnaubique semble indiquer la présence de cire dans l'échantillon examiné :

acide caprinique	0.35
acide palmitique	23.60
acide stéarique	1.05
acide carnaubique	14.25
acide oléique	20.20
acide linoléique	37.60

K. H. Bauer et R. Neu (1) ont examiné séparément l'huile obtenue à partir du café Santos vert (I), torréfié (II) et des marcs (III). Des études de ce genre avaient déjà été faites par F. Munk et par Bonges et Anderson.

Il n'est pas sans intérêt de rappeler ici ces séries de données.

	I	II	III
Teneur en huile	14.23	11.45	10.30
Caractères de l'huile :			
Indice d'acidité	4.29	5.59	6.89
Indice de saponification	175.55	177.2	178.45
Insaponifiable (éther de pétrole)	2.75 %	2.78 %	3.88 %
Insaponifiable (éther)	5.55 %	9.64 %	7.31 %
Indice d'iode	90.5	93.41	93.03
Acides gras :			
Indice de saponification	210.55	202	203.3
Indice d'iode	73.92	78.48	74.49
Acides solides en %	43.63	40.88	44.62
Acide oléique	30.96	31.40	28.47
Acide linoléique	25.44	27.73	27.05

La cire de café (2) est d'un brun clair, inodore et sans goût, de consistance identique à la cire d'abeilles. Elle se compose de 50 % d'acide carnaubique et d'un alcool supérieur.

L'insaponifiable de l'huile de café fraîchement torréfié contiendrait du *kahutéol*, produit solide fondant à 143° et montrant un αD de 204°5. Sa formule serait $C_{19}H_{26}O_3$; il renfermerait un groupement OH (3).

La chimie du café a surtout été étudiée ces derniers temps par K. H. Slotta et K. Neisser, de l'Institut du Café de Sao Paulo (4).

(1) K. H. Bauer et R. Neu. *Chem. Zentralblatt*, 1938, II, 2202.
(2) F. Munck. *Chimie et Industrie*, 28, 141 (1932).
(3) R. O. Bengis et R. J. Andersen. *Bull. Soc. Chim. France*, 54, 123 (1933).
(4) K. H. Slotta et R. Neisser. *Chem. Zentralblatt*, 1938, II, 2312, 3432, 3542; 1939, I, 967, 1679.

L'extrait aqueux du café contient de l'acide chlorogénique : $(OH)_2$-C_6H_3-CH=CH-CO-O-$C_6H_7(OH)_3$-COOH ; de l'acide caféique $(OH)_2$-C_6H_3-CH=CH-COOH.

A côté de la caféine, les auteurs ont pu isoler la *trigonelline*.

L'insaponifiable est composé de γ *sitostérine* et de *cafestérol* ($C_{26}H_{28}O_3$), ce qui infirme les recherches de BENGIS et ANDERSON ; leur kahweol n'existerait pas, mais serait formé d'un mélange de différents constituants.

D'après les recherches de l'Institut du Café, la composition moyenne du café du Brésil serait la suivante :

Eau	12.0
Matières grasses	10.0
Matières minérales solubles dans l'eau	3.2
Matières minérales insolubles dans l'eau	0.1
Caféine	1.0
Trigonelline	1.0
Sucres réducteurs	1.0
Saccharose	6.4
Acide chlorogénique	5.7
Acide caféique	0.7
Substances solubles dans l'eau	6.0
Substances solubles dans l'alcool	2.5
Hémicellulose	20.2
Cellulose	11.2
Matières azotées	12.9
Lignine	4.2

Quant aux teneurs en trigonelline et en acide chlorogénique, elles varient selon le cas :

	Café vert	Café torréfié
Trigonelline	0.8 à 1.2	0.3 à 0.6
Acide chlorogénique	4.5 à 7.4	3.3 à 4.9

Valeur économique de l'huile de café.

Nous disions au début de ce paragraphe que la culture du café se fait surtout en vue de la récolte de graines, prisées comme boisson, et subsidiairement en vue de l'extraction de la caféine. Or, en traitant les graines par les solvants organiques, pour en retirer la caféine, on retire en même temps des quantités importantes de graisse, de cire et d'insaponifiable que, faute d'application utilitaire, on jette. Aussi, l'extraction de l'huile de graines de café n'avait jamais, jusqu'en ces dernières années, été rendue industrielle.

Si nous avons détaillé, au cours de ce paragraphe, les composés organiques qu'il est possible d'isoler de la graine, de l'insaponifiable et de l'huile de café, c'est pour avoir l'occasion d'attirer l'attention

sur la récupération éventuelle de sous-produits qui ne sont pas dépourvus de valeur. Une industrie est basée sur l'extraction de la caféine, dont les graines dosent de 0.80 à 2.23 %, en moyenne 1 %. Il n'y aurait donc rien d'invraisemblable à s'efforcer de tirer de l'huile et de son insaponifiable des composés qui y existent dans des proportions plus importantes.

Cucurbitacées.

Telfairea Hook. f.

Le *T. pedata* Hook. f., grande liane herbacée de l'Afrique tropicale orientale retiendra notre attention. Le *T. pedata* semble se complaire sur les lisières de forêts : ses tiges grimpent très haut dans les arbres. Les fruits, volumineux et côtelés, renferment un grand nombre de graines qui sont parfois consommées par les Noirs. Les autochtones de la région d'Usumbura utilisent l'huile comme médicament externe (1).

Les graines dosent 33 à 36 % de matière grasse ; l'amande, 59 à 64 %. Elle est connue sous les désignations d'*huile de Telfairea, huile de châtaigne d'Inhambane, Koeme oil, Kilima-Njaro nut oil, Talerkürbisöl.*

L'huile est jaune à jaune orange, de goût agréable. Elle aurait les caractères suivants :

Poids spécifique à 15°	0.918 à 0.9185
Fusion	10°
Indice de réfraction à 15°	1.4686
Indice de saponification	186.5 à 197.5
Indice d'acétyle	26.9
Indice d'iode	84.2 à 90.4

Les constituants principaux sont les acides palmitique, stéarique, telfairique ($C_{18}H_{32}O_2$) (?), ainsi que des acides hydroxy.

Du *T. occidentalis*, E. H. Farmer et E. S. Paice (2) sont parvenus à extraire de l'acide α éléostéarique. Il se pourrait que l'acide telfairique, cité plus haut, ne soit autre que de l'acide à trois liaisons éthyléniques conjuguées.

Luffa L.

Le genre *Luffa* comprend un certain nombre d'espèces, dont quelques-unes sont parfois employées en guise de purgatif dans les régions tropicales.

Ce sont des lianes herbacées annuelles, cultivées ou subspontanées dans les régions tropicales du globe.

On cultive au Congo deux espèces :

L. acutangula Roxb., à fruits obovoïdes, piriformes, à dix côtes saillantes ;

L. cylindrica L. (L. aegyptiaca Hill., L. petola Ser.), à fruits cylindriques, charnus, sans côtes, atteignant jusque 60 cm. de lon-

(1) P. Staner et R. Boutique *(ouvrage cité)*.
(2) E. H. Farmer et E. S. Paice. *Chimie et Industrie*, 36, 568 (1936).

gueur. Cette espèce existe en maints endroits de la Colonie. Les graines auraient des propriétés émétocathartiques. Dans le Haut-Uele la plante serait cultivée par les Noirs. Ils rouissent les fruits à sec, les exposent au soleil sitôt mûrs. La couche externe se dessèche et se détache aisément. La masse fibreuse restante est employée par les indigènes en guise d'éponge.

Composition des graines de Luffa *du Congo belge (Eala)* (1) :

	L. acutangula	*L. cylindrica*
Poids de 100 graines (en grammes)	18.95	18.35
Proportion de tégument	49 %	46 %
Proportion d'amande	51 %	54 %
Matières minérales totales	4.77	4.75
Matières azotées totales	39.88	40.94
Matières grasses	48.41	45.72
Matières cellulosiques	1.89	2.89
Pentosanes	2.24	2.31
Sucres préformés (glucose)	3.61	3.11
Caractères des huiles :		
	Huiles d'un vert brunâtre, dichroïque ; la teinte rouge se détruit par la chaleur	
Poids spécifique	0.9164 (16/16)	0.9236 (19/19)
Indice de réfraction à 20°	1.4705	1.4718
Indice de Crismer	57°5	64°5
Indice d'acidité	12.6 à 13	4.2 à 4.0
Indice de saponification	200.9 à 204.2	206.9 à 210.9
Indice d'iode	105.4	103.2
Insaponifiable	1.45 %	1.64 %
Indice d'acétyle	17.1	—
Indice de Hehner	93.87	95.07
Caractères des acides gras mélangés :		
Point de fusion	35°	33°-33°5
Point de solidification	33°-30°	30° 26°5
Titre	33°8	—
Indice de saponification	212.9	223
Indice d'iode	108.8	105.5
Acides liquides :		
Proportion approximative	70 %	79.5 %
Indice d'iode	144.7	141.7
Acides solides :		
Proportion approximative	30 %	20.5 %
Point de fusion	53°5-54°	54°55°
Poids moléculaire moyen	256.4	265.8

(1) J. Pieraerts et F. De Winter. *Ann. Mus. Col. Marseille*, 4e série, vol. 6, fasc. 2 (1928).

Les acides solides de *L. acutangula* semblent surtout être formés d'acide palmitique, 67.5 à 70 %, et d'acide stéarique, 30 à 32.5 %. La présence de faibles quantités d'acide myristique n'est pas exclue.

Les acides non saturés semblent être faits, pour le *L. acutangula*, de 40 % d'acide oléique et de 60 % d'acide linoléique ; pour le *L. cylindrica*, de 43.5 % d'acide oléique et de 56.5 % d'acide linoléique.

Sous-produits.

Les tourteaux d'amande, à cause de leur amertume et de la présence probable de saponine, ne sauraient convenir pour le bétail. Par contre, sa teneur élevée en azote en fait une excellente fumure.

Citrullus Forsk.

Les espèces du genre *Citrullus*, largement répandues par la culture, semblent être originaires d'Asie, d'où elles se seraient disséminées au Congo. L'espèce *C. vulgaris* Schrad. est bien connue des indigènes du Congo ; ils la cultivent sur une assez grande échelle et consomment l'huile qu'ils retirent des graines.

Selon la région, ils appellent cette espèce (1) :

Sele, Cocorico, Unoelo, Lele, Shoe, Se, Ewe, Ihue, Soi, Sass., Deturo, Assabet, Utelo.

Selon PIERRHUMBERTS, la graine de cocorico donne 37.5 % d'huile.

Caractères des huiles (2) :

	Sele Préparation indigène Motowass	*Cocorico* Préparation indigène Stanleyville	*Cocorico* Laboratoire
Poids spécifique à 15°	0.9231	0.9241	—
Indice de réfraction à 20°	1.4716	0.4710	1.4738
Indice d'acidité	1.34	3.0	1.4
Indice de saponification	190.4	196.4	194.2
Indice d'iode	119.5	113.9	111.7
Indice d'acétyle	5.3	13.5	—
Insaponifiable	0.87	0.76	0.87
Caractères des acides gras mélangés :			
Température de fusion	35°-36°5	35°5-36°7	34°4-36°6
Indice de saponification	193.7	196.5	196
Poids moléculaire moyen correspond.	294.7	288.4	291.5
Indice d'iode	119.6	106.4	102.1
Proportion approx. d'acides solides	30 %	40 %	30 %
Proportion approx. d'acides liquides	70 %	60 %	70 %

(1) E. DE WILDEMAN. *Alim. Vég. Ind. Congo (ouvrage cité).*

(2) J. PIERRHUMBERTS. *Ann. Mus. Col. Marseille*, 3e série, vol. 5, fasc. 2 [illegible]

	Sele Préparation indigène	*Cocorico* Préparation indigène	*Cocorico* Laboratoire
Composition probable des acides gras:			
acide laurique	2 5	—	—
acide palmitique	12 5	—	—
acide stéarique	1 5 0	—	—
acide oléique	43 0	—	—
acide linoléique	26 0	—	—

Les huiles de *sele* et de *cocorico* sont des huiles alimentaires; elles conviendraient indubitablement à la fabrication de savon; par contre, pour la stéarinerie elles sont inutilisables.

Sous-produits.

Le tourteau d'amande de *cocorico* est composé de:

Matières minérales totales	3.83
Matières azotées totales	38.63
Pentosanes	2.31

Ce tourteau est donc particulièrement riche en azote et, sous réserve de la présence de substances nuisibles ou toxiques, il serait une excellente denrée pour le bétail et la volaille. Il se recommande toutefois de le mélanger à d'autres aliments qui apporteraient le complément indispensable en matières minérales et hydrocarbonées.

Malgré ces avantages, on ne peut prévoir que les huiles de *sele* et de *cocorico* deviennent un jour des productions de grande valeur économique, susceptibles d'un sérieux commerce d'exportation. Toutefois, il y aurait peut-être opportunité à stimuler ou à favoriser au Congo même la culture de ces espèces, dans ces régions principalement où les huiles végétales sont rares.

Composées.

La famille des Composées est une des mieux représentées dans la flore du Congo. Les espèces sont d'origines très différentes: leur dispersion est facilitée grandement par le fait que les fruits sont des akènes que le vent peut disséminer au loin.

Au point de vue oléagineux, peu d'espèces sont à citer, et encore n'ont-elles qu'une importance secondaire. Il est vrai que le tournesol (*Helianthus annuus*) a été introduit, mais jusqu'ici il ne semble pas que ces graines aient donné lieu à quelque commerce ou industrie.

Nous passerons en revue les genres et les espèces produisant des graines grasses.

Vernonia Schreb.

La flore du Congo compte un grand nombre de *Vernonia*, que nous n'avons pas à examiner ici avec leur aire de dispersion et leurs noms vernaculaires. Le « Sylloge de Durand » ne cite pas moins de quarante-six espèces ou variétés.

Les *Vernonia* sont des plantes suffrutescentes ou des arbustes pouvant atteindre jusque 8 mètres de hauteur, ou même des plantes herbacées dont beaucoup sont utilisées en médecine indigène.

Au point de vue chimique, on ne connaît rien à leur sujet.

Les graines de *V. anthelmintica* des Indes et de Malaisie, dosent 18.3 % d'une huile brune à odeur caractéristique, *huile de Vernonia*, *Vapachiöl*.

Elle aurait les caractères suivants:

Poids spécifique à 15°	0.9168
Indice de saponification...	202.8
Indice d'iode	71
Insaponifiable	1.8 %

Selon N. L. VIDYARTHI et M. YENKATESH (1), l'huile contient sensiblement 60 % d'acide oxyoctadécénique, montrant un αD de —7°8 (à 28°), isomère de l'acide ricinoléique. Ce fait n'avait pas été observé par les anciens auteurs qui, selon toute vraisemblance, avaient négligé de mesurer la déviation de l'huile, —10°7 à 28° et l'indice d'acétyle, 135.1.

Eupatorium L.

Du genre *Eupatorium* L. on n'a signalé dans notre Colonie que l'*E. africanum* O. et H., herbe dressée de l'Afrique tropicale et de l'Afrique du Sud.

Au Kivu et au Ruanda-Urundi, la macération des feuilles est utilisée en médecine indigène.

Les graines d'*E. urticaefolium* de Colombie dosent 17.2 % d'une huile très siccative, ayant les caractères:

Poids spécifique à 15°	0.9116
Indice de réfraction à 20°	1.475
Indice de saponification...	157.3 à 163.2 (?)
Indice d'iode	145.3 à 155.2

Guizotia.

Parmi les *Guizotia*, on a signalé le *G. Schultzii* Hochst., plante suffrutescente pouvant atteindre 2 mètres de hauteur et paraissant

(1) N. L. VIDYARTHI et M. YENKATESCH. *Chem. Zentralblatt*, 1940, I, 2722.

localisée dans la zone des savanes bordant la forêt guinéenne au Nord et à l'Est (1).

Le *G. oleifera* (*G. abyssinica*), croissant en Abyssinie et dans les Indes, est mieux connu comme oléagineux.

Les graines dosent de 37 à 45 % d'une huile très siccative, connue sous les noms d'*huile de Niger, Niger seed oil, Ramtillöl.*

Elle aurait les caractères:

Poids spécifique à 15°	0.924 à 0.927
Indice de réfraction à 15°	1.4768
Indice de saponification	189 à 198
Indice d'iode	126 à 134

Les *acides gras* seraient composés de:

acides laurique et myristique	3.35
acide palmitique	8.41
acide stéarique	4.89
acides arachidique et lignocérique	0.48
acide oléique	31.06
acide linoléique	54.34

L'huile contient 3 à 4 % de trioléine et 20 à 25 % d'une oléodilinoléine (2).

E. Stock (3) a recherché la possibilité de l'emploi de cette huile comme succédané de l'huile de lin.

Partant d'une huile à indice d'iode 138.9, il a constaté que l'épaississement, par chauffage à 290 à 300°, est deux fois plus rapide que pour l'huile de lin, mais la qualité des produits est moindre.

L'huile sèche en quatre jours à 20°, dans une atmosphère à près de 50 % d'humidité, pour donner un film élastique. Le chauffage d'une heure et demie à 170°, avec 50 % de résinate mixte de plomb, de manganèse et de cobalt, ce qui correspond à une siccativation, abaisse le temps de séchage à onze heures. L'auteur a préparé des vernis à partir de quantités égales d'huile et de résines; le séchage a exigé un jour et demi à deux jours. Si l'on part d'une huile préablement épaissie, les vernis séchaient en onze à quinze heures. Autre constatation, ces vernis résistent mieux à l'eau que ceux préparés à base d'huile de lin.

Helianthus annuus L.

Le tournesol n'est pas indigène au Congo belge. Il a été introduit au Jardin botanique d'Eala et principalement à la ferme expéri-

(1) P. Staner et R. Boutique *(ouvrage cité)*.

(2) D. L. Sahasrabuddhe et N. P. Kale. *Les Matières Grasses*, Paris, 1933, n° 301, 9833.

(3) E. Stock. *Farben Zeitung*, 40, 476 (1935).

mentale de Nioka (Ituri). Il ne fait l'objet d'aucune culture industrielle. Nous n'avons donc pas à nous étendre davantage sur ce sujet, d'autant plus que la composition chimique des graines congolaises n'est pas connue. Le lecteur que la chose intéresse, pourra recourir à l'article très documenté de J. PIERAERTS : « Le Grand Soleil ou Tournesol », *in Bull. Agric. Congo belge*, XVI, 240 et 393 (1925).

LISTE DES ESPECES OU DES GENRES CROISSANT AU CONGO SUSCEPTIBLES DE FOURNIR :

Huiles alimentaires :

Adansonia
Allanblackia
Arachis hypogea
Bombax
Carica Papaya
Citrullus vulgaris
Cocos nucifera
Cyperus esculentus
Elaeis guineensis
Entada scandens (?)
Eriodendron
Fagara
Garcinia
Gilletiella congolana
Glyphea lateriflora
Gossypium
Helianthus annuus
Irvingia
Lebrunia Bushaie
Luffa
Lophira (?)
Olea (?)
Omphalocarpum Boyankombo
Oryza
Pachira aquatica
Pachylobus edulis
Panda oleosa
Parkia
Pentadesma
Poga oleosa
Pycnanthus Kombo
Sesamum indicum
Soja hispida
Sterculia Bequaerti (tegmen)
Strombosia Scheffleri (?)
Terminalia (?)
Thea
Theobroma cacao
Zea Mais

Huiles industrielles :

Afzelia Brieyi
Aleurites
Allanblackia
Arachis hypogea
Baillonella
Balanites
Blighia Wildemaniana (arille)
Bombax
Buechnerodendron speciosum
Butyrospermum Parkii
Caloncoba
Canarium
Capsicum
Carapa
Citrullus
Cocos nucifera
Coelocaryon cuneatum
Coffea
Combretum
Coula edulis (?)
Croton Tiglium
Cyperus esculentus
Datura strammonium
Dumoria
Elaeis guineensis
Eriodendron
Euphorbia (?)
Fagara
Garcinia
Gilletiella congolana
Gossypium
Heliantus annuus
Hevea brasiliensis
Hibiscus
Holarrhena
Hydnocarpus
Irvingia
Jatropha Curcas
Lebrunia Bushaie
Lindackeria dentata
Monodora
Moringa
Mimusops
Nicotiana tabacum
Omphalocarpum Boyankombo
Oncoba
Ongokea Klaineana
Pachira

Pappea Radlkoferi
Parinari
Pentaclethra
Pentadesma
Quisqualis indica
Ricinodendron africanum
Ricinus
Sesamum
Soja hispida
Staudtia
Sterculia Bequaerti
Strophanthus
Symphonia
Tephrosia
Terminalia
Theobroma cacao
Tetracarpidium conophorum
Telfairea
Trichilia emetica
Ximenia americana

Graines dont l'emploi comme oléagineux n'est pas toujours à envisager, mais dont la valeur alimentaire est réelle :

Amarantus
Arachis hypogea
Dialium (?)
Oryza
Phaseolus
Soja hispida
Treculia
Voandzeia subterranea
Zea Mais

LISTE DES ESPECES OU DES GENRES DONT LES HUILES PEUVENT ENTRER EN LIGNE DE COMPTE POUR L'EXTRACTION DES ACIDES GRAS SUIVANTS (1)

Acides saturés :

Acide laurique (C_{12})

Elaeis guineensis (palmistes)	50-55 %	Hyphaene thebaica	31.5 %
Irvingia gabonensis	39-59 %	Hyphaene guineensis	
Cocos nucifera	45-51 %		

Acide myristique (C_{14})

Pycnantus Kombo	62 %	Coelocaryon cuneatum	
Irvingia gabonensis	33-51 %	Ochocoa gabonii	
Staudtia gabonensis		Moringa oleifera	

Acide palmitique (C_{16})

Combretum subumbellatum	55 %	Coffea (Santos du Brésil)	23.6 %
Elaeis guineensis (huile de palme)	43 %	Gossypium	20-23 %
Adansonia digitata	32.5 %	Eriodendron	16 %
Quisqualis indica	30 %	Olea sativa	15 %
Hibiscus esculentus	26 %	Pachira aquatica	

Acide stéarique (C_{18})

Allanblackia floribunda	50-60 %	Hibiscus cannabinus	32.6 %
Allanblackia monticola	50 %	Allanblackia Marieni	30 %
Garcinia	42-52 %	Dumoria	
Butyrospermum Parkii	41 %		

Acide arachidique (C_{20})

Blighia Wildemaniana

(1) Les pourcentages sont donnés à titre purement indicatif.

Acide lignocérique (C_{24})

Adenanthera pavonina ..... 25 %

Acides non saturés en C_{18} :

Acide oléique (à une liaison éthylénique)

Coula edulis
Euphorbia lathyris ..... 87-90 %
Thea ..... 87 %
Carica Papaya ..... 80 %
Omphalocarpum Boyankombo . 79 %
Strychnos nux-vomica ..... 75 %
Cyperus esculentus ..... 73 %
Olea sativa ..... 69 %
Datura strammonium ..... 62 %
Ximenia americana ..... 55-60 %
Allanblackia Marieni ..... 60 %
Mimusops ..... 50-62.5 %
Strophanthus ..... 58.5 %
Aleurites trisperma ..... 57 %
Aleurites moluccana ..... 55 %
Arachis hypogea ..... 54 %
Hibiscus cannabinus ..... 56 %
Eriodendron ..... 50 %
Butyrospermum Parkii ..... 49 %
Quisqualis indica ..... 48 %
Sesamum indicum ..... 48 %
Pentadesma ..... 42-46 %
Garcinia ..... 42-44 %
Citrullus ..... 43 %
Hibiscus esculentus ..... 42 %
Canarium commune ..... 40 %
Elaeis guineensis
(huile de palme) 40 %
Allanblackia monticola ..... 40-45 %
Allanblackia floribunda ..... 35-45 %
Adansonia digitata ..... 36.5 %
Combretum subumbellatum .... 35 %
Gossypium ..... 30-35 %
Guizotia oleifera ..... 31 %
Pentaclethra Eetveldeana
Pentaclethra macrophylla
Jatropha curcas
Pachira aquatica
Blighia Wildemaniana
Lebrunia Bushaie
Dumoria

Acide linoléique (à deux liaisons éthyléniques)

Nicotiana tabacum ..... 67 %
Glyphea lateriflora ..... 60 %
Holarrhena ..... 55 %
Guizotia oleifera ..... 55 %
Soja hispida ..... 51.5-57 %
Gossypium ..... 40-45 %
Coffea (Santos du Brésil) ..... 37.6 %
Sesamum indicum ..... 37 %
Bauhinia variegata ..... 36 %
Hevea brasiliensis ..... 31.5 %
Eriodendron ..... 29 %
Hibiscus esculentus ..... 26 %
Citrullus ..... 26 %
Datura strammonium ..... 15-27 %
Strophantus ..... 15 %
Ricinodendron ..... 12 %

Acide linolénique (à trois liaisons éthyléniques)

Hevea brasiliensis ..... 20 %
Ricinodendron ..... 11 %
Holarrhena ..... 10 %

Acide éléostéarique (à trois liaisons éthyléniques conjuguées)

Aleurites Fordii ..... 80 %
Ricinodendron africanum ..... 50 %
Aleurites montana
Parinarium macrophyllum
Parinarium sherbroense

Acide $C_{18}H_{28}O_2$ (?) à quatre liaisons éthyléniques conjuguées

Parinari laurina

Acides non saturés peu courants :

Acide érythrogénique ou *isanique* ($C_{18}H_{26}O_2$)

Ongokea Klaineana

Acide ximénique ($C_{26}H_{50}O_2$)

Ximenia americana

Acide lumoléique ($C_{30}H_{58}O_2$)

Ximenia americana

Acide couepique

Parinarium corymbosum ..... 58.6 %

Acide ricinoléique ($C_{18}H_{33}(OH)O_2$)

Ricinus

Acides non saturés du groupe chaulmoogrique

Acide hydnocarpique (C_{16})

Lindackeria dentata	50.75 %	Caloncoba Welwitschii	18 %
Hydnocarpus Wightiana	43 %	Caloncoba glauca	5.5-7.4 %
Hydnocarpus anthelmintica	37 %		

Acide chaulmoogrique (C_{18})

Caloncoba glauca	31-45 %	Lindackeria dentata	11 %
Caloncoba Welwitschii	31 %	Hydnocarpus anthelmintica	6.5 %
Hydnocarpus Wightiana	11.8 %		

Acide gorlique (C_{18})

Caloncoba glauca	7.4-8.8 %	Caloncoba Welwitschii	5 %
Hydnocarpus Wigthiana	6 %		

LISTE DES FAMILLES BOTANIQUES DONT LES ESPECES CROISSANT AU CONGO, PRODUISENT DES GRAINES FOURNISSANT :

Huiles siccatives :	*Huiles non siccatives :*
Graminées	Graminées
Cypéracées	Cypéracées
—	Palmées
Pipéracées	—
—	Moracées
Olacacées	Olacacées
Amaranthacées	—
—	Anonacées
—	Myristicacées
—	Moringacées
Rosacées	—
—	Mimosoïdées
Caesalpinoïdées	Caesalpinoïdées
Papilionacées	Papilionacées
—	Pandacées
—	Zygophyllacées

Huiles siccatives :	*Huiles non siccatives :*
Rutacées	Rutacées
—	Simarubacées
—	Burseracées
—	Méliacées
Euphorbiacées	Euphorbiacées
—	Sapindacées
Tiliacées	—
Malvacées	—
Bombacées	Bombacées
—	Sterculiacées
—	Ochnacées
—	Théacées
—	Guttifères
Flacourtiacées	Flacourtiacées
—	Caricacées
—	Rhizophoracées
—	Combrétacées
—	Sapotacées
Ebénacées	—
—	Oléacées
—	Loganiacées
Apocynacées	Apocynacées
Labiées	Labiées
Solanacées	Solanacées
Pédaliacées	Pédaliacées
—	Acanthacées
—	Rubiacées
Cucurbitacées	Cucurbitacées
Composées	—

LISTE DES ESPECES OU DES GENRES, CROISSANT AU CONGO, CLASSES SELON LA SICCATIVITE DES MATIERES GRASSES (1)

Huiles siccatives :

Afzelia Brieyi
Aleurites cordata
A. montana
A. triloba
Amarantus (?)
Andropogon Sorghum
Annona (?)
Bauhinia
Capsicum annuum (?)
Cephalonema polyandrum (?)
Corchorus olitorius (?)
Datura strammonium
Diospyros virginiana (?)
Eupatorium
Euphorbia
Fagara altissima (?)
Funtumia elastica (?)
Glyphea lateriflora
Guizotia oleifera
Hevea brasiliensis
Holarrhena (?)
Honckenya ficifolia (?)
Hura crepitans (?)
Hyptis (?)
Macrolobium coeruleoides
Nicotiana tabacum
Oncoba spinosa (?)
Ongokea Klaineana (?)
Oryza sativa (?)
Panicum (?)
Parinari curatellifolia
P. macrophyllum
Phaseolus mongo (?)
P. vulgaris (?)
Piper
Ricinodendron africanum
Soja hispida
Tetracarpidium conophorum
Zea Mais (?)

(1) Habituellement l'indice d'iode sert à mesurer le degré de non saturation de l'huile. Malgré l'indice d'iode parfois important, certaines huiles ne sèchent que peu ou même pas du tout. Le point d'interrogation (?) placé derrière le nom de l'espèce ou du genre signale ces cas.

Huiles non siccatives :

Abutilon indicum
Adansonia digitata
Adenanthera pavonina
Allanblackia floribunda
A. Marieni
A. monticola
Arachis hypogea
Autranella congolensis

Baillonella
Balanites aegyptiaca
Blighia Wildemaniana
Bombax malabricum
Buchnerodendron speciosum
Butyrospermum Parkii

Caloncoba glauca
C. Welwitschii
Calopogonium mucunoides
Canarium
Carapa procera
C. grandiflora
Carica Papaya
Chrysophyllum africanum
Cocos nucifera
Coelocaryon cuneatum
Coffea
Combretum subumbellatum
Coula edulis
Citrullus vulgaris
Croton Tiglium
Cyperus articulatus
C. esculentus

Dialium
Dumoria africana

Elaeis guineensis
Eriodendron anfractuosum
Euphorbia latyris

Fagara altissima

Garcinia
Gilletiella congolana
Gossypium

Heisteria
Heritiera littoralis
Hibiscus Abelmoschus
H. cannabinus
H. esculentus
H. Manihot
Hydnocarpus anthelmintica
H. Wightiana
Hyphaene guineensis

Irvingia gabonensis
I. Smithii

Jatropha curcas

Klainedoxa

Lebrunia Bushaie
Lindackeria dentata
Lonchocarpus sericeus
Lophira alata
Luffa acutangula
L. cylindrica

Microdesmis
Milletia
Mimusops Djave
Monodora myristica
Moringa oleifera
M. pterygosperma

Ochna pulchra
Olea
Omphalocarpum Boyankombo
O. congolense

Pachira aquatica
Pachylobus edulis
Pachystela longistyla
Panda oleosa
Pappea Radlkoferi
Parkia
Pentaclethra Eetveldeana
P. macrophylla
Pentadesma butyracea
P. Exelliana
P. Lebrunii
Phaseolus lunatus
Poga oleosa
Pycnanthus Kombo

Quassia
Quisqualis

Raphia
Ricinus

Sesamum indicum
Sida
Staudtia congensis
Sterculia Bequarti
Strombosiopsis grandiflora
Strophanthus kombo
Strychnos nux-vomica

Telfairea pedata
Tephrosia candida
T. toxicaria
T. Vogelii
Terminalia
Tetrapleura tetraptera
Thea
Theobroma cacao
Thespesia populnea
Treculia africana
Trichilia emetica
Triumfetta

Uapaca Bossenge
U. guineensis
Urena lobata

Vernonia
Voandzeia subterranea

Ximenia americana

INDEX ALPHABETIQUE

Les espèces marquées d'un astérisque (*) ont été étudiées au point de vue chimique. Les espèces imprimées en *italique* croissent au Congo.

— A —

Abutilon 438
* *A. indicum* ..... »
Adansonia 440
* *A. digitata* ..... »
* *Adenanthera pavonina* 59
Afzelia 69
A. africana ..... »
A. bella ..... »
* *A. Brieyi* ..... »
A. cuanzensis ..... »
Aleurites 404
* *A. cordata* ..... »
* A. Fordii ..... »
* *A. moluccana* ..... »
* *A. montana* ..... »
* A. trisperma ..... »
Allanblackia 462
* *A. floribunda* ..... »
* *A. Kisonghi* ..... »
* *A. Klainei* ..... »
* *A. Marieni* ..... »
* *A. monticola* ..... »
Allophyllus 427
A. africanus ..... »
A. leptocaules ..... »
A. macrobotrys ..... »
* A. racemosus ..... »
Amarantus 41
A. Blitum ..... »
* *A. caudatus* ..... »
A. graecizans ..... »
A. paniculatus ..... »
A. spinosus ..... »
* A. tricolor ..... »
* *A. viridis* ..... »
* *Andropogon* 11
* *A. Sorghum* ..... »
Annona 44
A. arenaria ..... »
* A. cherimolia ..... »
A. chrysophylla ..... »
A. Mannii ..... »
* *A. muricata* ..... »
* A. obtusiflora ..... »
* A. palustris ..... »
* *A. squamosa* ..... »
* *A. reticulata* ..... »
* *Annonidium Mannii* 43
* *Arachis hypogea* 80
* *Artocarpus integrifolia* 32
* *A. incisa* var. *apyrena* ..... »
Autranella 497
* *A. congolensis* .....

— B —

Baillonella 496
* *B. obovata* ..... »
* *B. toxisperma* ..... »
Balanites 96
* *B. aegyptiaca* ..... »
* B. Maughamii ..... »
* B. mayumbensis ..... »
* B. orbicularis ..... »
* B. Tieghemi ..... »
Bauhinia 73
* B. esculenta ..... »
B. fassoglensis ..... »
B. Petersiana ..... »
B. reticulata ..... »
B. Thonningii ..... »
B. tomentosa ..... »
B. variegata ..... »
Blighia 425
B. Laurentii ..... »
B. Mildbraedii ..... »
B. sapida ..... »
* *B. Wildemaniana* ..... »
Bombax 441
* *B. aquaticum* ..... »
* *B. pentandrum* ..... »
* *B. malabricum* ..... »
* *Brachiaria* ..... »
* *Bromus* ..... »
* *Buchnerodendron speciosum* 486
* *Butyrospermum Parkii* 489

— C —

* *Calopogonium mucunoides* 91
Caloncoba 475
* C. echinata ..... »
* *C. glauca* ..... »
* *C. Welwitschii* ..... »
Canarium 104
* C. commune ..... »
* C. oleosum ..... »
* C. pachyphyllum ..... »
* C. polyphyllum ..... »
C. *Schweinfurtii* ..... »
Capsicum 506
* C. annuum ..... »
C. frutescens ..... »
Carapa 107
* *C. grandiflora* .....
C. microcarpa .....
* *C. procera* .....

Carica 481
* *C. Papaya* ..... »
Ceiba 441
* *C. pentandra* ..... »
Cephalonema 429
* *C. polyandrum* ..... »
Chrysophyllum 493
* C. Adzope ..... »
* *C. africanum* ..... »
* C. Autranianum ..... »
C. Brieyi ..... »
C. Claessensi ..... »
C. Delevoyi ..... »
C. Lacourtianum ..... »
C. Laurentii ..... »
C. longifolium ..... »
C. longipes ..... »
C. Lungi ..... »
C. Mortehani ..... »
C. Vermoeseni ..... »
* *Citrullus* 520
* *Cocos nucifera* 28
Coelocaryon 48
C. botryoides ..... »
* *C. Klainei* ..... »
C. Stanerianum ..... »
Coffea 514
* *C. Arnoldiana* ..... »
* *C. aruwimiensis* ..... »
* *C. canephora* ..... »
C. congensis ..... »
* *C. Dewevrei* ..... »
* *C. Dibowsky* ..... »
* *C. excelsa* ..... »
* *C. robusta* ..... »
* *C. liberica* ..... »
* *C. Welwitschii* ..... »
* *Cola acuminata* 450
* C. Ballayi ..... »
Combretum 483
* C. subumbellatum ..... »
Corchorus acutangulus 431
C. lobatus ..... »
* *C. olitorius* ..... »
C. triloculatis ..... »
* *Coton* 438
* *Coula Cabrae* 38
* *C. edulis* ..... »
Croton 498
* *C tiglium* ..... »
Cyperus 15
* *C. articulatus* 17
* *C. esculentus* 15

— D —

Datura fastuosa 506
* *D. strammonium* ..... »
Dialium 73
D. angolense ..... »
* *D. Corbisieri* ..... »
D. Lacourtianum ..... »
D. Laurentii ..... »
D. Reygaertii ..... »
* *D. Yambataense* ..... »
* *Digitaria* 11
* *D. horizontalis* ..... »
Diospyros 503
* D. virginiana ..... »
Dumoria 499
* *D. africana* ..... »
* *D. Heckeli* ..... »

— E —

* *Elaeis guineensis* 21
* Enanthia chlorata 44
Entada 61
E. abyssinica ..... »
E. Bequaerti ..... »
E. gigas ..... »
E. Hockii ..... »
* *E. scandens* ..... »
E. sudanica ..... »
Eriodendron 441
* *E. anfractuosum* ..... »
Eupatorium africanum 522
* E. urticaefolium ..... »
Euphorbia 418
* E. amygdaloides ..... »
* E. cyparissias ..... »
* E. esula ..... »
* E. exigua ..... »
* E. helioscopia ..... »
* E. lathyris ..... »
* E. marginata ..... »
* E. paralias ..... »
* E. platyphylla ..... »
* E. stricta ..... »
* E. verucosa ..... »

— F —

Fagara 96
* *F. altissima* ..... »
F. beniensis ..... »
F. Claessensi ..... »
F. Gilleti ..... »
F. Hombleï ..... »
F. kelekete ..... »
F. kivuensis ..... »
F. Lemairei ..... »
F. macrophylla ..... »
F. Mildbraedii 96
F. Mortehani ..... »
F. Verschuereni ..... »
Funtumia 504
* *F. elastica* ..... »

— G —

Garcinia 467
G. angolensis ..... »
* G. Balansae ..... »
G. Buchnani ..... »
* G. cambodgia ..... »
G. epunctata ..... »
G. huillensis ..... »
* G. indica ..... »
G. kola ..... »
G. Lujae ..... »
* G. mangostana ..... »
* G. Morella ..... »
G. ovalifolia ..... »
G. polyantha ..... »
G. punctata ..... »
* G. tonkinensis ..... »
* *Gilletiella congolana* 512
Glyphea 428
* *G. grewioides* ..... »
* *G. lateriflora* ..... »
* *Gossypium* 438
G. arboreum ..... »
G. barbadense ..... »
G. herbaceum ..... »
G. hirsutum ..... »
G. peruvianum ..... »
Guarea 109
G. cedrata ..... »
G. Thompsonii ..... »
* G. trichilioides ..... »
Guizotia 522
* G. abyssinica ..... »
* G. oleifera ..... »
G. Schultzii ..... »

— H —

Heisteria parvifolia 38
* *H. Trillesiana* ..... »
* *Helianthus annuus* 523
Heritiera 450
* *H. littoralis* ..... »
* *Hevea brasiliensis* 415
Hibiscus 433
* *H. Abelmoschus* 434
* *H. cannabinus* ..... »
* H. coccineus ..... »
* *H. esculentus* 435
* *H. Manihot* 436
* H. moscheutos ..... »
* H. populneus ..... »
Holarrhena 504
H. africana ..... »
* H. antidysentrica ..... »
H. congolensis ..... »
H. febrifuga ..... »
* *Honckenya ficifolia* 430
* *Hura crepitans* 420
* *Hyphaene guineensis* 18
* H. Shatan ..... »
* H. thebaica ..... »
Hydnocarpus 479
* *H. anthelmintica* ..... »
* *H. Wightiana* ..... »
Hyptis 505
H. brevipes ..... »
H. pectinata ..... »
* *H. spicigera* ..... »

— I —

Irvingia 100
* *I. Barteri* ..... »
* *I. gabonensis* ..... »
I. grandiflora ..... »
* I. malayana ..... »
* I. Oliveri ..... »
* I. robur ..... »
* *I. Smithii* ..... »
I. Wombulu ..... »

— J —

Jatropha 411
* *J. curcas* ..... »

— K —

Khaya 109
* *Kickxia elastica* 504
Klainedoxa 99
* K. latifolia ..... »

— L —

* *Lebrunia Bushaie* 459
Lindackeria 477
* *L. dendata* ..... »
* L. latifolia ..... »
* L. maynensis ..... »
* L. pardensis ..... »
* L. pauciflora ..... »
Lonchocarpus 79
L. affinis ..... »
L. Barteri ..... »
L. Bussei ..... »
L. comosus ..... »
L. dubius ..... »
L. Eetveldeanus ..... »
L. griffonianus ..... »
L. katangensis ..... »
L. Laurentii ..... »
* *L. sericeus* ..... »

L. Teuszii 79
Lophira 456
* *L. alata* ..... »
* *L. procera* ..... »
Luffa 518
* *L. acutangula* ..... »
* *L. cylindrica* ..... »

— M —

Macrolobium 71
M. Brieyi ..... »
* *M. coeruleoides* ..... »
* *M. Dewevrei* ..... »
M. grandiflorum ..... »
M. grandistipulatum ..... »
M. Heudelotii ..... »
M. Laurentii ..... »
M. macrophyllum ..... »
M. Palisoti ..... »
Mammea africana 461
* *Microdesmis* 414
M. puberula ..... »
M. puberula var. *Chevalieri* ..... »
Millettia 77
M. angustidentata ..... »
M. Barteri ..... »
M. brevistipellata ..... »
M. brunneo sericea ..... »
M. congolensis ..... »
M. Delevoyi ..... »
M. drastica ..... »
M. dubia ..... »
M. ferruginea ..... »
M. Giorgi ..... »
* M. ichthyoctona ..... »
M. Laurentii ..... »
M. Mannii ..... »
M. Sereti ..... »
M. Teuszii ..... »
M. versicolor ..... »
Mimusops 495
M. affinis ..... »
M. angolensis ..... »
M. Boonei ..... »
M. Boonei var. *acuminata* ..... »
* *M. congolensis* ..... »
* *M. Djave* ..... »
* M. lengi ..... »
M. Giorgi ..... »
* M. hexandra ..... »
* *M. Pierreana* ..... »
Monodora 45
M. angolensis ..... »
M. Durieuxii ..... »
M. Laurentii ..... »
* *M. myristica* ..... »
Moringa 52
* M. Drouhardi ..... »
* M. Hildebrandti ..... »
* *M. oleifera* ..... »
* *M. pterygosperma* ..... »

— N —

* *Nicotiana tabaccum* 507

— O —

Ochna 456
* *O. pulchra* ..... »
* *Olea sativa* 503
* *Oncoba spinosa* 475
* *Ongokea Klaineana* 34
* *Oryza* 13
O. fluctuans ..... »
O. glutinosa ..... »
O. montana ..... »
O. perennis ..... »
* *O. sativa* ..... »
Omphalocarpum 486
* O. anocentrum ..... »
* *O. Boyankombo* ..... »
* O. congolense ..... »

— P —

Pachira 443
* *P. aquatica* ..... »
Pachylobus 105
* *P. edulis* ..... »
P. edulis var. *Mubafo* ..... »
P. pubescens ..... »
Pachystela 493
* *P. longistyla* ..... »
Paullinia pinnata ..... »
* P. trigona ..... »
* *Panda oleosa* 95
* *Panicum* 11
Pappea 423
* P. capensis ..... »
P. fulva ..... »
* *P. Radlkoferi* ..... »
P. Schumanniana ..... »
Parinari 55
* P. anamensis ..... »
P. Bequaertii ..... »
P. congensis ..... »
P. congolana ..... »
* P. corymbosa ..... »
* *P. curatellifolia* ..... »
P. excelsa ..... »
P. gabonensis ..... »
P. Gilletii ..... »
P. glabra ..... »
* P. laurina ..... »
* *P. macrophylla* ..... »
P. Mobola ..... »
P. Mildbraedii ..... »
* P. mobola ..... »
P. nalaensis ..... »
P. polyandra ..... »
* P. senegalensis ..... »

* P. sherbroensis 55
P. subcordata ..... »
P. Verdickii ..... »
Parkia 62
* P. africana ..... »
P. bicolor ..... »
* P. biglandulosa ..... »
P. filicoidea ..... »
Paullinia 427
Pentaclethra 63
* *P. Eetveldeana* ..... »
* *P. macrophylla* ..... »
Pentadesma 470
* P. butyracea ..... »
* *P. Exelliana* ..... »
* *P. Lebrunii* ..... »
Phaseolus 91
* *P. lunatus* ..... »
* *P. mongo* ..... »
* *P. vulgaris* ..... »
Piper 30
* *P. guineense* ..... »
P. nigrum ..... »
* *Poga oleosa* 482
Pycnanthus 49
* *P. kombo* ..... »
P. Marchalianus ..... »
* P. Schweinfurthii ..... »

— Q —

Quassia 99
Q. africana ..... »
* Q. gabonensis ..... »
Quisqualis 484
* Q. indica ..... »

— R —

Raphia 20
R. Gentiliana ..... »
* R. Hookeri ..... »
R. Laurentii ..... »
* R. pedunculata ..... »
R. Ruffia ..... »
R. Sese ..... »
* *Ricinus* 407
R. communis major ..... »
R. communis minor ..... »
R. inermis ..... »
R. sanguineus ..... »
R. viridis ..... »
R. zanzibarinus ..... »
Ricinodendron 416
* *R. africanum* ..... »
R. Heudeloti ..... »
R. Rautaneni ..... »

— S —

Salvia 505
* *Sesamum angustifolium* 509
* *S. indicum* ..... »
* S. orientale ..... »
Sida 437
* *S. carpinifolia* ..... »
* *S. cordifolia* ..... »
* *S. rhombifolia* ..... »
* *Soja hispida* 93
Staudtia 47
S. congoensis ..... »
* *S. gabonensis* ..... »
Sterculia 446
* *S. Bequaerti* ..... »
S. Derumieri ..... »
* S. foetida ..... »
S. pedunculata ..... »
S. katangensis ..... »
S. quinqueloba ..... »
S. Tragacantha ..... »
* Strombosia Gossweileri 37
* *S. grandiflora* ..... »
* *S. Scheffleri* ..... »
Strophanthus 505
* S. hispidus ..... »
* S. Preussii ..... »
* S. Kombo ..... »
Strychnos 503
* S. nux-vomica ..... »
Symphonia 469
* S. fasciculata ..... »
* S. laevis ..... »
* S. Luveli ..... »
* *S. globulifera* ..... »

— T —

Telfairea 518
* *T. pedata* ..... »
* T. occidentalis ..... »
Tephrosia 78
T. barbigera ..... »
T. bracteolata ..... »
T. Butayei ..... »
* *I. candida* ..... »
T. curvata ..... »
T. elegans ..... »
T. katangensis ..... »
T. kindu ..... »
T. Laurentii ..... »
T. linearis ..... »
T. lupinifolia ..... »
T. megalantha ..... »
T. nseleensis ..... »
T. noctiflora ..... »

T. paniculata 78
T. purpurea ..... »
* *T. toxicaria* ..... »
T. Verdickii ..... »
T. villosa ..... »
* T. virginiana ..... »
* *T. Vogelii* ..... »
Terminalia 485
* T.bellerica ..... »
* T. catappa ..... »
* T. chebula ..... »
T. superba ..... »
* *Tetracarpidium conophorum* 402
* *Tetrapleura tetraptera* 58
* *T. Thonningii* ..... »
* Thea japonica 457
* T.Sasanqua ..... »
* T. sinensis ..... »
* *Theobroma cacao* 450
Thespesia 437
T. Debeersii ..... »
T. Hoockii ..... »
* *T. populnea* ..... »
Treculia 32
T. africana ..... »
T. Brieyi ..... »
T. Engleriana ..... »
* T. Perrieri ..... »
Trichilia 108
* *T emetica* ..... »
T. Gilgiana ..... »
T. Heudelotii ..... »
T. Montchalii ..... »
T. Prieureana ..... »
T. retusa 108
T. rubescens ..... »
T. splendida ..... »
* T. subcordata ..... »
T. Volkensii ..... »
T. Welwitschii ..... »
T. Zenkeri ..... »
Triumfetta 432
* T. cordifolia var. tomentosa ..... »
* *T. rhomboidea* ..... »

— U —

Uapaca 397
* *U. Bosenge* ..... »
* *U. guineensis* ..... »
* *U. Staudtii* ..... »
Urena 440
* *U. lobata* ..... »

— V —

Vernonia 522
* V. anthelmintica ..... »
* *Voandzeia subterranea* 87

— X —

* Ximenia americana 40

— Z —

* *Zea Mais* 12

SAMENVATTING

Het artikel is gewijd aan het vervolg van de studie der Kongoleesche oliezaden. Het eerste gedeelte verscheen in nr 1-2, blz. 3-110 van dit tijdschrift, en behelsde de oliezaadleverende soorten van achttien families.

In het tweede gedeelte worden de volgende tweezaadlobbigen beschreven: *Rosaceae, Euphorbiaceae, Sapindaceae, Tiliaceae, Malvaceae, Bombacaceae, Sterculiaceae, Ochnaceae, Theaceae, Guttifereae, Flacourtiaceae, Caricaceae, Rhizophoraceae, Combretaceae, Sapotaceae, Ebenaceae, Oleaceae, Loganiaceae, Apocynaceae, Labiatae, Solanaceae, Pedaliaceae, Acanthaceae, Rubiaceae, Cucurbitaceae* en *Compositae*. Van elke plant, worden tevens, in de mate van het mogelijke opgegeven: cultuur, inlandsche namen en gebruiken, samenstelling van vrucht, vet en koek, de gebeurlijke technische toepassing.

Om de taak van den lezer te vergemakkelijken, en het werk een practische wending te geven, worden « in fine » lijsten opgesteld waar de bestudeerde soorten opgesomd staan, ditmaal volgens hunne chemische eigenschappen en wel al naar gelang ze eetbare of industrieele vetten leveren; in aanmerking komen als leverancier van dit of heen verzadigd of onverzadigd vetzuur; dragende of niet dragende olie bevatten. Een generaal index noteert al de besproken soorten, zoodat het den lezer gemakkelijk is de bedoelde plant met eigenschappen, samenstelling van vet en vetzuren, in den tekst terug te vinden.

L. A.

Notes sur la valeur économique des bois du *Corynanthe Paniculata* Welw. et du *Pausinystalia Bequaerti* De Wild

par Ed. FRISON.

Le bois du buis véritable (*Buxus sempervirens*) présente des qualités exceptionnelles à tous points de vue. Aussi, les demandes augmentant sans cesse, l'exploitation des peuplements se fit d'une manière tellement intense qu'à l'heure actuelle elle a pratiquement cessé en Europe occidentale. Pour pouvoir s'en procurer des quantités commerciales en dimensions utilisables, il a fallu recourir à diverses espèces du genre *Buxus*, en Espagne, en Corse, aux abords de la Méditerrnée et de la mer Noire, en Turquie, au Caucase, en Perse et aux Indes anglaises; d'où les dénominations de buis de Corse ou d'Espagne, de Turkisch - Persian - Abassian - Anatolian - Circassian - Himalayan - Papri - Partheni boxwood.

Les remplaçants et succédanés de ce bois précieux n'ont pas manqué. Le « East London » ou « African boxwood » du Cap appartient encore au même genre, c'est le *Buxus Macowanii* Oliv.

On présente parfois sous la même dénomination commerciale le bois du *Gonioma Kamassi* (Eckl.) Mey (Apocynaceae), provenant du Cap également et plus spécialement connu comme « Knysma boxwood »; c'est un bois d'excellente qualité, mais dont les propriétés nettement toxiques provoquent, chez les ouvriers qui le travaillent, des phénomènes d'accès fébriles et d'inflammation des muqueuses des yeux et du nez.

Le « Asame-tsuge » des Japonais (*Buxus sempervirens* L. var. *japonica*) a peu d'importance pratique pour l'Europe; il ne s'emploie pour ainsi dire qu'au Japon pour des travaux de luxe et il est même souvent remplacé là-bas par le « Yama-zakura » qui serait un *Prunus* sp.

Le East-Indian ou Ceylon boxwood — *Canthium didymum* Roxb. (Rubiaceae) — a eu des moments de succès; actuellement son commerce a pratiquement cessé.

On signale encore une soixantaine d'autres « boxwoods » tous plus ou moins fantaisistes quant à leur valeur pratique comme remplaçant ou succédané quelque peu sérieux du buis.

Une exception cependant doit être faite pour le Zapatero ou West-Indian boxwood — *Casearia praecox* GRISEB. (Flacourtiaceae), originaire d'Amérique du Sud, principalement du Venezuela. Le Zapatero a très rapidement conquis les marchés du monde entier et la demande qu'on en fait ne cesse de s'accroître. C'est jusqu'à présent la seule essence remplaçant honorablement le buis véritable pour tous les usages courants qui ne nécessitent pas ses qualités exceptionnelles.

Il n'y a pas si longtemps que l'on connaît exactement l'origine botanique de ce bois, qui passe encore erronément, soit comme un *Tecoma* (Bignoniaceae) soit comme un *Aspidosperma* (Apocynaceae). Tout récemment nous avons encore eu en mains un « Buis-Zapatero » du Brésil, qui, au microscope, nous paraît être un *Aspidosperma* cfr. *Vargasii* DC.

C'est eu égard à cette vogue sans cesse croissante du Zapatero, que nous pensons devoir attirer tout spécialement l'attention des intéressés sur le *Corynanthe paniculata* WELW. (Rubiaceae) et le *Pausinystalia Bequaerti* DE WILD. (Syn.: *Corynanthe macroceras* K. SCHUM.) (Rubiaceae) qui, à notre avis, pourraient être substitués au Zapatero pour les multiples usages auxquels il est employé, tels que fabrication d'objets tournés, clinches et poignées, manches d'outils, mesures pliantes, règles à calcul, tabletterie, rabots, dos de brosses, instruments de musique, peignes, etc.

Il est bien entendu, contrairement à ce qui a été affirmé, que les deux bois congolais envisagés ne pourront jamais remplacer en tout le véritable buis qui possède des qualités trop exceptionnelles pour pouvoir être détrôné par n'importe quel succédané; il serait contre-indiqué, par exemple, de vouloir se servir d'un remplaçant pour la fine gravure artistique sur bois « fil debout ».

Mais les bois de *Corynanthe* et de *Pausinystalia* présentent un intérêt tout spécial en Belgique, pour l'importante industrie de la fabrication des navettes à tisser. Nous avons de sérieuses raisons de croire que, dans cette industrie, le *Corynanthe* et le *Pausinystalia* pourraient rendre de réels services et remplacer les bois étrangers qu'on affecte actuellement à cet usage. Citons parmi ceux-ci le *Cornus florida* L. (Cornaceae) connu sous le nom de Cornel U.S.A. Boxwood — Flowering dogwood — l'*Ostrya virginiana* K. KOCH (Corylaceae) dénommé Hop-hornbeam ou Stonewood — le *Diospyros virginiana* L. (Ebenaceae) connu dans le commerce comme Persimmon; ces trois essences sont importées d'Amérique du Nord.

Pour éviter des déceptions, disons, dès à présent, qu'à l'usage, le bois des navettes subit de lourdes épreuves et que bien peu d'espèces sont aptes à ce service. Néanmoins nous pensons qu'on aurait tout avantage à faire au moins quelques essais pratiques en ce sens.

Dans le domaine artistique, on constate en ce moment un véritable renouveau de la sculpture du bois. Les artistes, qui ont tant de

(Photo Frison.)

Fig. 113. — *Corynanthe paniculata* W. (coupe radiale, × 60).

(Photo Frison.)

Fig. 114. *Corynanthe paniculata* W. (coupe tangentielle, × 60).

peine à se procurer du buis en dimensions convenables et se voient souvent astreints à procéder à des assemblages difficiles et délicats, seraient, semble-t-il, heureux de pouvoir travailler un beau bois, facile à l'outil et acquérable en fortes dimensions ; c'est le cas pour les deux essences qui nous intéressent.

Nous donnons ci-après les microphotos du *Corynanthe* et du *Pausinystalia* dans les trois directions, au même grossissement de × 60. On y voit immédiatement que le premier a un grain plus serré et plus fin que le second (fig. 113, 114, 115, 116, 117 et 118).

Dans la pratique, il pourrait se présenter qu'on ait à identifier, soit à l'œil nu, soit au microscope, le buis, le Zapatero et les deux bois congolais envisagés. Le cas est relativement simple et nous n'avons nullement besoin ici de nous embarrasser de descriptions longues et compliquées.

Sur la coupe radiale, le buis seul présente des vaisseaux à perforations scalariformes (de 6 à 10 échelons), les trois autres bois ont des perforations simples.

Le Zapatero, sur la coupe radiale, possède dans les cellules apicales « debout » des rayons médullaires, de gros cristaux d'oxalate de calcium et cela parfois avec une régularité étonnante, les trois autres n'ont pas de cristaux ; de plus, le Zapatero possède une propriété physique assez curieuse : nous avons constaté que, malgré sa texture serrée, il possède un pouvoir d'imbibition extraordinaire pour l'eau : un petit cube de 1 cm. de côté, mis à flotter dans ce liquide, à la température de 15 à 20° C., plonge en moins de dix-huit heures ; les autres y mettent au moins le double de temps.

Il est inutile d'avoir recours au microscope pour distinguer le *Pausinystalia* du *Corynanthe* : le premier, en dehors d'une teinte plus terne et plus foncée, est sec et maigre au toucher ; le second, avec une teinte plus avenante et plus claire, est doux et plus ou moins gras ; mais ce sont surtout ses lignes de croissance excessivement voyantes qui distinguent nettement le *Corynanthe* du *Pausinystalia*.

Notons, pour terminer, qu'au Congo Belge, on signale l'existence de certaines espèces de *Casearia* ; nous avons vu des exsiccata d'herbier représentant le *Casearia Bule* et le *Casearia bipindensis*. Malheureusement, comme échantillons de bois nous n'avons pu nous procurer jusqu'à présent qu'un seul specimen de *Casearia* sp. dont la texture au microscope s'avère trop lâche et trop fibreuse pour les usages qui nous occupent, ce qui n'empêche que le fait mérite toute attention et que la découverte, toujours possible, d'autres espèces, pourrait révéler des bois intéressants.

Notes et actualités

L'étude du sol et sa nécessité au Congo Belge

Nombre de planteurs ne sont pas suffisamment convaincus de l'utilité d'une connaissance exacte des caractéristiques pédologiques propres aux terrains qu'ils désirent mettre en culture. Cette connaissance est d'autant plus impérieuse qu'il s'agit de cultures permanentes comme l'Hevea, le palmier à huile, le caféier, le cacaoyer, etc.

Dans une publication récente de l'Institut National pour l'Etude Agronomique du Congo Belge (« L'Etude du Sol et sa nécessité au Congo Belge » par J. Livens — Série Technique n° 27 — 1943), l'auteur explique que, sous l'Equateur, les terrains vierges sont en majorité chimiquement pauvres. Ce fut une erreur courante que de se laisser guider dans le choix d'un terrain par le seul critère de l'aspect de la flore naturelle. On connaît d'ailleurs encore peu de choses des relations probables entre les associations ou même certaines espèces végétales et les propriétés des sols.

Par contre, l'étude du sol en place, complétée par une analyse au laboratoire, donnera toujours une idée assez exacte de sa valeur agricole. Bien des erreurs commises autrefois à l'occasion de la mise en culture de terrains impropres à l'exploitation agricole, peuvent aujourd'hui être évitées par un examen, même superficiel, du profil pédologique et de la répartition des racines dans le sol. Le point délicat réside dans le choix judicieux des endroits de profilage, afin de réduire au strict minimum le nombre de fosses à examiner. Cette opération exige une certaine habileté que seule peut donner l'expérience.

Dans l'étude envisagée, dont les planteurs coloniaux tireront le plus grand profit, l'auteur passe successivement en revue:

1. L'étude des propriétés du sol.
2. Les exigences des diverses cultures tropicales vis-à-vis de ces propriétés.
3. L'analyse physique et chimique du sol sur le terrain.

Il en résulte que l'examen des caractères morphologiques, physiques et chimiques du sol en place, joint aux observations d'ordre géologique et botanique, sont de nature à fournir au prospecteur des indications précieuses sur la vocation agricole du terrain qu'il se propose de mettre en culture.

Là où c'est possible, il est à conseiller de faire quelques analyses sur le terrain même, afin de se former, dès le début, une idée approximative des constantes pédologiques du sol. Les profils les plus typiques seront soigneusement relevés, échantillonnés et envoyés au laboratoire, où l'analyse physique et chimique complète permettra de les ranger dans la classe de fertilité qui leur convient. Par ailleurs, M. Livens insiste, avec raison, sur le fait que l'eau est réellement le facteur limitatif pour nos principales cultures coloniales, que pratiquement la pluviosité au Congo Belge est rarement suffisante pour assurer aux principales cultures un rendement maximum et que, par conséquent, le premier souci du prospecteur doit être la recherche de terrains à forte capacité de rétention d'eau. Le planteur, éclairé de son côté, mettra tout en œuvre pour améliorer au besoin, même pour régénérer, les constantes physiques de son sol.

Notons enfin les considérations de l'auteur sur le besoin élevé en éléments nutritifs des plantes tropicales et sur l'effet lent des engrais chimiques, lequel s'explique surtout par la nature spéciale du complexe absorbant des sols tropicaux. La détermination de la richesse en bases échangeables constitue une mesure pédologique de première importance parce qu'elle donne généralement une idée assez exacte de la teneur d'une terre, ainsi que de sa réserve, en éléments minéraux facilement assimilables pour les plantes. Tout comme la mesure du pH qui indique l'influence de la réaction sur les plantes, le prospecteur aura tout intérêt à effectuer cette détermination sur place.

M. V.

Le problème de l'érosion dans l'Union Sud-Africaine

En Afrique du Sud, l'érosion s'est effectuée beaucoup plus vite que dans d'autres pays neufs et ses effets sont plus graves qu'ailleurs. On peut l'expliquer par le fait que l'érosion dépend surtout des quatre facteurs suivants, dont la plupart sont plus propices à ces phénomènes dans l'Afrique du Sud que dans plusieurs pays, à savoir:

a) quantité, répartition et intensité des pluies (des sécheresses, qui tuent presque la végétation peuvent être suivies de pluies torrentielles);

b) topographie (la majeure partie du pays est ondulée ou même raboteuse);

c) nature et densité de la végétation (le plus souvent ouverte et plutôt facilement détruite) qui se développe dans un équilibre extrêmement délicat;

d) nature des terrains (quelques-uns sont très compacts, en sorte que le ruissellement y est très fort, tandis que d'autres sont très superficiels et, par suite, bientôt saturés d'eau quand il pleut, l'excédent ruisselant à la surface).

Parmi les dommages de l'érosion, outre la destruction de la surface du terrain, il importe de signaler l'abaissement du niveau de la nappe d'eau souterraine suivi du tarissement des sources, le rapide envasement des réservoirs d'irrigation.

L'érosion en Afrique du Sud est une des principales causes de pauvreté rurale tant chez les blancs que les indigènes.

L'étude documentée que M. J. P. Van Aartsen consacre à la question de l'érosion et de la conservation du sol en Afrique du Sud (voir « Revue Internationale d'Agriculture », mai 1943, nº 5), situe le problème dans son cadre naturel, puis aussi dans son cadre historique, social et économique. Après une description des caractères actuels de l'érosion dans l'Union Sud-Africaine, l'étude passe en revue les méthodes de combat actuellement utilisées.

Au point de vue géographique, une partie très considérable de l'Union Sud-Africaine est une région élevée: en effet, 51 % se trouve entre 914 et 1,524 m.; il y a même 14 % de la superficie au-dessus de cette dernière altitude.

Par ailleurs, presque toute l'Union se trouve dans la zone de haute pression subtropicale et dans celle des vents alizés, l'une et l'autre responsables d'une forte sécheresse, tempérée par l'influence des mers environnantes.

Presque toute l'humidité de l'air est libérée dans la partie orientale du pays, par suite du système orographique particulier à l'Afrique du Sud.

La superficie où il pleut surtout en été est d'environ 1,052,000 km², celle où il pleut surtout en hiver mesure 130,000 km² et celle à répartition égale sur toute l'année est de 42,000 km². La majeure partie du pays reçoit en moyenne plus de 127 mm., mais pas plus de 635 mm. de pluie par année. La régularité des chutes de pluie n'est nulle part bien grande et, dans les régions occidentales, plus sèches, elle est même très faible. Souvent la chute de pluie en quantité journalière est particulièrement forte, ce qui explique que le ruissellement doit être intense et provoquer l'entraînement de quantités considérables de terre s'il n'y a pas une couverture végétale suffisante.

Parmi les autres éléments de base du climat, l'auteur envisage les températures et la radiation solaire. Mais l'érosion est également sous l'influence des types de terrain et du caractère de la végétation.

Quels sont par ailleurs les facteurs historiques, sociaux et économiques de l'érosion? M. van Aartsen note que le brûlage estival de la végétation dans la zone des pluies d'hiver se faisait déjà avant l'arrivée des Européens, mais qu'ensuite on la pratiqua beaucoup plus intensivement. L'érosion, et même le brûlage fréquent non suivi d'érosion, mais seulement d'une perte du sol en humus et en humidité appauvrissaient le terrain à tel point que souvent les colons avaient besoin de se transférer sur de nouveaux territoires et cela d'autant plus que l'élevage du gros bétail se développait. Les colons remontaient progressivement vers le Nord, pendant que les Bantous descendaient vers le Sud.

Au XIX^{e} siècle, ce fut avant tout le manque de fourrages suffisants pour leur bétail qui obligea les Boers à entreprendre leur grand « trek » (émigration), l'un des événements les plus vitaux de l'histoire sud-africaine. L'augmentation progressive de la population blanche entraînant à sa suite un plus grand usage de terrain labourable, avait comme conséquence d'accélérer la destruction de la couverture végétale naturelle et d'augmenter ainsi l'érosion. Celle-ci s'intensifiait encore par le fait que les indigènes apprenaient à cultiver les plantes en vue du commerce et à remplacer leur ancienne habitude de cultiver toutes leurs plantes ensemble (système qui assurait l'existence d'une couverture végétale permanente) par la pratique européenne de cultiver séparément les diverses plantes en lignes.

Au Natal, sauf dans quelques parties du Zoulouland, trois quarts de la superficie totale des réserves pour indigènes seraient atteints par l'érosion. La diminution actuelle de production est estimée à 10 %; si l'on ne prend de sévères précautions ce pourcentage montera probablement à 40 % en une vingtaine d'années.

Ainsi donc dans l'Afrique du Sud aux conditions naturelles si fragiles, l'érosion est encore favorisée par l'activité de l'homme, mal dirigée par manque d'expérience et de moyens.

L'érosion se produit presque partout, et, dans la plupart des cas, la forme prédominante est l'érosion de surface, plus particulièrement éolienne, qui dénude, ou à peu près, le veld naturel dans les parties plus sèches du pays.

Le plus souvent, l'érosion de surface, telle qu'elle est causée par l'homme et les animaux domestiques, se constate aux endroits où le terrain a été très foulé et battu. C'est notamment le cas des pistes de bétail et de la proximité des « kraals ». Une autre cause d'érosion de surface, ce sont les feux de brousse qui ne tiennent pas compte des conditions naturelles et de celles créées par l'homme. Ils empêchent fréquemment le retour au type de la prairie à acacia qui est un des plus importants dans la savane tempérée.

En Afrique du Sud, le ravinement est moins important que l'érosion de surface, bien que ses conséquences pour le veld environnant et la nappe d'eau puissent être très graves.

Devant l'importance du problème, la conservation du sol est actuellement au premier plan des préoccupations des autorités responsables de l'avenir de l'agriculture dans l'Union Sud-Africaine. Comme partout ailleurs, elle présente deux aspects, c'est-à-dire qu'elle doit agir directement ou indirectement, en appliquant des mesures servant surtout à lutter contre l'érosion et d'autres qui visent principalement à l'empêcher de se produire.

Les premières de ces mesures consistent à exécuter des travaux destinés à réparer les dégâts causés par l'érosion: restauration des ravins, semis et plantations appropriées sur les terrains érodés, etc. Les systèmes employés pour construire les digues en terre et en béton dans les ravins, les épaulements disposés suivant les courbes de niveau et les épaulements de déviation sur les pentes du veld ou des terrains labourables, sont devenus classiques.

L'emploi du « kikuyu grass » *(Pennisetum clandestinum)*, importé du Kenya, s'est montré être une acquisition extrêmement précieuse pour l'agriculture sud-africaine en général et pour l'exécution d'ouvrages de conservation du sol en particulier.

Mais il est évident que ce sont les méthodes préventives qu'il était indiqué avant tout de généraliser. Parmi celles-ci, il y a lieu de citer:

a) la conservation d'un certain équilibre entre pâturages et terrains labourables. Le manque de réserves d'aliments nécessaires aux époques de sécheresse provoque un broutement exagéré favorable à l'érosion. Dans l'Union, il y aurait annuellement plus d'un demi-million de bovins et environ 4 millions d'ovins et de chèvres qui meurent de faim. La création de pâturages artificiels jusqu'ici dans l'enfance sera à cet égard de nature à sauver le cheptel et contribuera à assurer la pérennité de l'exploitation du sol;

b) l'aménagement de réservoirs pour abreuver le bétail, de manière à diminuer le piétinement vers les points d'eau éloignés;

c) le judicieux équilibre de la charge de bétail. La seule pratique sûre à cet égard consiste à ne jamais tenir plus de bétail que l'on n'en peut nourrir durant les mois de la plus forte pénurie d'aliments.

Dans beaucoup de cas, les travaux nécessaires ne peuvent pas être exécutés par l'agriculteur lui-même, car ils exigent de trop fortes dépenses et une technique trop difficile, sans compter qu'ils concernent souvent plus d'une exploitation. Dans tous les cas, l'intervention et l'aide du Gouvernement sont nécessaires.

En 1933, le Gouvernement commença l'exécution de plans étendus visant à accorder des subsides à des propriétaires fonciers désirant entreprendre la restauration de ravins en construisant des réservoirs, et récemment il a prêté plus d'attention à la construction d'épaulements conformes aux courbes de niveau, etc.

Depuis le début de l'exécution des plans jusqu'au 31 août 1939, on a achevé 12,647 petits réservoirs et la valeur de ces ouvrages est estimée à 1,239,000 livres, tandis que celle de travaux destinés à combattre directement l'érosion figure pour 200,000 livres.

Un plan, que l'expérience a montré être le plus approprié aux conditions de la plupart des agriculteurs prévoit le paiement d'une prime de 33 1/2 % pour l'achèvement satisfaisant, par le demandeur, d'ouvrages approuvés.

Suivant d'autres dispositions légales, l'Etat paie 7/8 des salaires de chômeurs blancs employés à la construction d'ouvrages destinés à combattre l'érosion et à l'édification de petits réservoirs. Des prêts pour l'achat d'outils, de matériaux, notamment de construction sont également prévus, de même que le paiement d'une prime de 25 % sur l'évaluation finale de clôtures établies pour protéger les terrains érodés, ou bien d'arbres et buissons plantés pour combattre l'érosion.

En vue de favoriser la lutte contre les sables mouvants, il est prévu des avantages identiques.

Les mesures de grande envergure signalées ci-dessus donnent d'excellents résultats. Particulièrement la construction des réservoirs en ciment et en terre s'est généralisée dans tout le pays.

Il convient enfin de mentionner aussi les plans économiques du Gouvernement de l'Union Sud-Africaine comme moyen indirect possible pour empêcher l'érosion du sol. Ils pourraient viser à encourager, en réglementant les marchés ou par des subventions directes, la culture de plantes qui favorisent la fixation du sol. On sait que la culture des céréales est à ce point de vue contre-indiquée.

M. V.

Résines et Copal

D'après P. A. Rowaan (Natuurharsen tegenover kunstharsen, Ber. Handelsmuseum, Kol. Inst., n. 190, 1943), la production totale annuelle des résines naturelles d'origine végétale est d'environ 900.000 tonnes. Les 9/10 de cette production proviennent en ordre principal de diverses espèces de résineux (pins) dans la proportion suivante: U.S.A. 53 %, France 14 %, Portugal 8 %, Russie 8 %, Espagne 5 %, Grèce 3 %, Mexique, Pologne, Allemagne, Indes Anglaises et

Indes Néerlandaises 1 %. Le 1/10 qui reste, soit environ 100,000 tonnes, provient surtout des *copaliers*. Citons parmi ceux-ci le *copal de Manille* produit par les *Agathis* des Indes Néerlandaises à concurrence de 15,000 tonnes par an, le *copal du Congo* produit principalement par le *Copaifera Demeusei* du Congo, à concurrence de 15,000 tonnes par an, le *copal de Kauri* produit par les résines fossiles *d'Agathis australis* de Nouvelle-Zélande à concurrence de 3,000 tonnes par an. Ce qui fait, en y ajoutant quelques productions accessoires, environ 35,000 tonnes par an. Notons que le copal de Manille est récolté soit à l'état fossile, soit après saignage de divers Agathis, mais principalement de l'*Agathis alba*.

A côté du copal nous trouvons une production annuelle de 15,000 tonnes de *résine de damar* provenant de certaines *Diptérocarpacées* (Shorea et Hopea) des Indes Néerlandaises, de Malaisie, de Borneo et du Siam. Cette résine de damar ne provient pas d'éléments fossiles comme le copal du Congo ou le copal de Manille; elle est récoltée soit sur des blessures accidentelles des arbres soit après saignage systématique mais non réglementé de ces essences.

Le copal et le damar ne sont pas les seules résines qui font l'objet d'utilisation industrielle. Citons encore la *résine d'aracoï* provenant des *Xanthorrhoea* d'Australie à raison de 2,000 tonnes par an, le *benjoin* provenant des Styrax des Indes Néerlandaises, du Siam et de l'Indochine à raison de 2,000 tonnes par an. le *barnsteen*, résine fossile de conifères de Prusse, à raison de 500 tonnes par an, l'*élémi* provenant des Canarium des Philippines à raison de 250 tonnes par an.

Il est à noter que certains *Agathis*, *Hopea* et *Styrax* ont été acclimatés de longue date au Jardin Botanique d'Eala et y croissent parfaitement. D'autre part, il existe au Congo un *Canarium*, le *C. Schweinfurthii* produisant également un *élémi* bien connu des indigènes.

Quant aux résines naturelles d'origine animale, on évalue à 30,000 tonnes la quantité annuelle de *schellak* exportée des Indes anglaises. Ce schellak est secrété par le *Butea monosperma* et *Schleichera oleosa* sous l'effet des piqûres d'une cochenille, le *Tachardia bacca*. Il serait possible d'acclimater cet insecte au Congo et d'envisager la production de laque à partir de plantes voisines de celles des Indes.

La production mondiale annuelle de résines synthétiques atteignait en 1937 de 2 à 300,000 tonnes; les Etats-Unis en produisaient environ la moitié.

En ce qui concerne le Congo, il est de notoriété que le copal trouvé à l'Equateur est ou a été secrété par un arbre appelé Copalier et dont l'espèce botanique est normalement appelée *Copaifera Demeusei*.

Il y a cependant plusieurs faits qui pourraient laisser supposer d'autres origines au copal fossile. C'est ainsi notamment qu'il n'est pas rare de trouver des bancs de copal, là où l'on ne trouve pas la moindre trace de *Copaifera Demeusei* vivant ou mort. D'autre part, les indigènes prétendent (Seret) qu'il existerait des types spécifiques de copaliers donnant du copal de teinte différente, blanc, jaune, rouge, etc. Cette assertion serait confirmée par le fait qu'il existe d'autres essences, notamment au Congo qui donnent des résines autrement colorées que celles du *Copaifera Demeusei*. C'est le cas notamment de la résine de *Daniellia*, dont plusieurs représentants croissent dans la cuvette centrale, aux endroits, où précisément l'on rencontre des copaliers classiques.

Il est donc possible que le copal fossile trouvé dans les forêts de l'Equateur ait été produit par plusieurs essences se trouvant en mélange dans la forêt, qu'il s'agisse de *Copaifera*, *Tessmannia*, *Daniellia*, *Pterygopodium*, *Gossweilerodendron*, *Cynometra*, *Amphimas*, toutes Légumineuses ou même de Rosacées, certains *Parinari* (Louis).

Il y aurait donc lieu d'explorer systématiquement la partie de la cuvette centrale correspondant à la zone copalifère et d'y repérer toutes les essences produisant des résines-copal. Ces essences ayant été repérées, on en prélèverait des échantillons botaniques pour les authentifier scientifiquement. On provoquerait mécaniquement l'exsudation des sujets ainsi choisis suivant les méthodes habituellement en usage dans d'autres colonies pour la récolte de certaines résines.

On procéderait tout autant par incision superficielle que par incision profonde, les systèmes secréteurs pouvant être diversement répartis suivant les espèces.

L'estimation quantitative de l'écoulement ne pourra se faire qu'après un certain temps et l'opération sera répétée aux diverses saisons de l'année et sous diverses conditions météorologiques, ces éléments pouvant influencer l'exsudation. De plus, pour une même essence, on saignera de nombreux spécimens proches ou distants les uns des autres, les aptitudes individuelles et les conditions de milieu pouvant exercer une influence sur l'intensité de l'écoulement. Les échantillons ainsi récoltés seront soigneusement recueillis et étiquetés; on aura soin notamment d'indiquer la couleur originale de la résine exsudée. Ces échantillons seront analysés avec grande précision; les résultats de ces analyses serviront de critère pour l'établissement de la valeur « copal » des producteurs.

Celle-ci étant déterminée pour chaque espèce dans des conditions écologiques bien précises, il sera indiqué d'entreprendre la culture expérimentale des plus intéressantes et d'en étudier le comportement. Cette culture se fera à partir de graines ou de boutures et se rapprochera le plus possible des conditions dans lesquelles ces essences croissent normalement.

On pourra déterminer ainsi les meilleurs producteurs, qu'il s'agisse de quantité ou de qualité; on pourra fixer le processus de l'exsudation de chaque espèce; enfin on sera à même de préciser l'influence du milieu écologique sur l'exsudat.

Pour ne pas retarder les essais, il y aura lieu d'étudier, dès que la chose sera possible, les copaliers en culture au Jardin Botanique d'Eala.

D'autre part, il y aurait peut-être intérêt à profiter des introductions réalisées au Jardin Botanique d'Eala pour envisager la possibilité de cultiver sur une grande échelle des essences connues à l'étranger comme bonnes productrices de résine. C'est ainsi que le *Hopea odorata* a été introduit à Eala en 1921; en 1930, les 50 arbres plantés atteignaient 10 m. de hauteur et 12 cm. de diamètre moyen. On pourrait les mettre en saignage périodique et apprécier leurs qualités productrices. Il en est de même pour les *Styrax* et les *Agathis*.

P. S.

Bois de Rose

La valeur du bois de rose (voir C. Van de Koppel in « Ber. Handelsmuseum Kol. Inst. », n° 189, 1943) est constituée par sa teneur en huile essentielle, largement utilisée en parfumerie. Ce sont deux Lauracées de la Guyane et de la vallée de l'Amazone qui constituent les principaux pourvoyeurs en cette matière, l'*Aniba rosaedora* et l'*A. Duckei*. Ces deux essences sont de grands arbres croissant dans les forêts de ces régions. On les abat sans tenir compte de leur diamètre, on les débite en blocs qui sont déchiquetés en morceaux d'un centimètre, ces morceaux sont ensuite distillés à la vapeur d'eau dans des récipients en cuivre. On estime qu'une tonne de bois de rose donne de 8 à 15 kg. d'huile dont la teneur en linalol varie de 70 à 96 %. Cette teneur en huile essentielle n'est guère influencée par la saison.

L'exploitation de cette essence est importante quand on considère les chiffres d'exportations. Le Brésil, à lui seul, a exporté en 1937, 178,480 kg. d'essence, ce qui représente environ 15.000 tonnes d'arbres abattus. Il est à noter que les Guyane hollandaise et française interviennent également dans les exportations. Les prix pratiqués sont rémunérateurs, à telle enseigne que l'exportation brésilienne de 1937 peut se chiffrer à 50,300 £-or.

Mais cette huile tant recherchée pour l'industrie des parfums et des savons connaît depuis quelques années un concurrent sérieux dans l'huile de shiu ou de ho provenant de Formose; c'est un sous-produit de la distillation du camphre à partir du *Cinnamonnum camphora*. Toutefois, ce succédané, malgré son prix peu élevé, présente le grand inconvénient d'avoir une arrière-odeur de camphre, ce qui le rend impropre à certains usages. Quoi qu'il en soit, le fait de voir abattre les arbres sans les remplacer, constitue le plus grand danger pour l'avenir du produit original. Les Hollandais ont compris le danger et, depuis 1918, ont entrepris à Suriname des plantations *d'Aniba rosaedora*. Ils espèrent ainsi avoir suffisamment de matières premières pour alimenter dans l'avenir cette exportation si intéressante.

P. S.

Le *Lippia adoensis*, plante à camphre

L'industrie européenne utilise chaque année, en temps de paix, d'importantes quantités de camphre, achetées au Japon et provenant du *Laurus camphora*. Il existe en Afrique tropicale et notamment au Congo Belge, une plante spontanée très répandue, le *Lippia adoensis* dont les feuilles et les sommets fleuris renferment une proportion intéressante de camphre. D'après les essais de distillation faits en France et en Allemagne, on peut dire que cette plante est la meilleure source de camphre et de bornéol gauche; les teneurs atteignent jusque 1 % de camphre gauche et 1.5 à 2 % d'essence. Il est à noter que les indigènes de l'Afrique font grand usage de cette plante dans leur pharmacopée; ils l'utilisent notamment contre les affections abdominales, pulmonaires ou fébriles. L'exploitation de cette plante à camphre présente sur l'arbre japonais l'avantage de la facilité de la récolte: pour la récolte du *Laurus*, il est nécessaire d'abattre et de débiter l'arbre; pour le *Lippia*, il suffit de cueillir feuilles et fleurs sur une plante ne dépassant guère 1 m. de hauteur.

P. S.

Plantes médicinales à étudier

Voir Berichten van de Afdeeling Handelsmuseum — Koloniaal Instituut. Amsterdam. N° 179. « De pharmaceutische grondstoffen van Overzeesch Nederland » door Dr P. A. Rowaan (1942).

Exportation importante des Indes Néerlandaises de feuilles d'*Orthosiphon stamineus* (Labiées) et de racines de *Curcuma xanthorhiza* (Zingibéracées) utilisées respectivement comme remèdes pour les maladies des reins et du foie. (Il est à noter que certaines espèces d'*Orthosiphon* croissent au Congo à l'état spontané.)

Egalement de feuilles de *Strobilanthes crispus* (famille des Acanthacées) en décoction comme diurétique, dans les maladies de la vessie, le diabète, etc.

Cette plante arbustive est de culture facile et offre peu d'exigences vis-à-vis du sol. Multiplication par boutures qui peuvent être mises directement en place. La récolte des feuilles se fait par tailles successives. Les feuilles sont séchées sans difficulté. Leur propriété diurétique serait due à leur haute teneur en potasse. A ce jour on n'a pu isoler de principe spécifique.

On signale que les feuilles de *Strobilanthes crispus* prennent comme diurétique une importance de plus en plus grande dans la pharmacopée.

Voir aussi à ce sujet « Inlichtingen en onderzoekingen van de Afdeeling Handelsmuseum in 1942 ». Koloniaal Instituut Amsterdam. Mededeeling N° L. X. Afdeeling Handelsmuseum N° 26.

Le Pin Maritime en Afrique

Le pin maritime *(Pinus Pinaster)* a fait le tour du monde. C'est en Afrique du Sud dans la Colonie du Cap qu'il a, semble-t-il, trouvé sa terre d'élection.

Actuellement, sur 48.600 Ha. de reboisements domaniaux existant dans la province du Cap, le pin maritime *(Cluster Pine)* en occupe 54 % à l'état pur, et 10 % en mélange avec *Pinus radiata*. En ajoutant à l'étendue des boisements domaniaux celle des massifs particuliers, on arrive pour la Colonie du Cap à un total de 30 à 35.000 Ha.

Le pin maritime convient particulièrement bien pour le reboisement des sols arides pauvres et sablonneux, dans les zones à hiver tempéré et à pluviosité régulière. Il n'est généralement pas bien adapté aux climats subtropicaux.

Quinze à 25 kg. de graines à l'hectare sont nécessaires, en semant de préférence au début de la saison des pluies. On préconise actuellement la plantation à 3 m. 60 en tous sens et des interventions précoces et brutales réduisant l effectif à 150-200 unités vers 25 à 30 ans.

L'accroissement est fort satisfaisant. A la fin de révolutions de quarante à soixante ans les arbres mesurent 40-50 cm. de diamètre à hauteur d'homme. La production oscille entre 5 et 15 m³ de bois par hectare avec des maxima de 30 m³. La qualité du bois est considérée comme satisfaisante pour la menuiserie et la parqueterie.

En dehors de l'Union Sud-Africaine, on rencontre encore quelques forêts de Pin maritime en Afrique, tout près de l'Equateur vers 1,200 m. d'altitude, sur les sables des bords du lac Victoria. Les jeunes plantations y sont de belle venue.

Il n'en est pas de même vers le tropique du Capricorne, sur les hauts plateaux de Madagascar, de l'Ile Maurice et de la Réunion, où les conditions météorologiques ne sont pas favorables.

Les renseignements qui précèdent sont extraits des comptes rendus hebdomadaires des séances de l'Académie d'Agriculture de France (Année 1943, n° 9).

M. V.

L'imprégnation insecticide des bois

Cette question a fait l'objet de nombreuses recherches, pour garantir les bois exposés à l'air aux attaques des insectes xylophages. Jusqu'à présent, on a découvert plusieurs produits donnant entière satisfaction, l'usage de ces produits est passé dans les habitudes, qu'il s'agisse de poteaux, de traverses, de chevrons, etc.. Il est normal de les imprégner avant de s'en servir. Mais si certains bois requièrent ces traitements, il en est d'autres qui, bien que non traités, résistent pendant de longues années, même exposés dans de très mauvaises conditions. Qui ne connaît le cas de l'ancien quai de Douala au Cameroun, fait en bois d'Azobe ou *Lophira procera* et qui résiste depuis plus de trente ans, bien qu'il soit en grande partie immergé. Il était intéressant de savoir ce qui constituait l'élément assurant la résistance particulière de ces bois. C'est ce qu'a résolu L. Seifert (Untersuchungen über die Termitenfestigkeit tropischer Nutzhölzer, in Kolonialforstl-Mitt., V. 7, pp. 438-448, 1943) pour les *Staudtia gabonensis* (= S. camerounensis), *Sarcocephalus Diderrichii* (= S. Trillesii) et *Lophira procera*. Ces recherches nous intéressent d'autant plus que ces trois essences sont largement répandues au Congo dans la grande forêt équatoriale. L'auteur a déterminé que ces essences contenaient des substances insecticides qu'il a pu isoler par extraction, sans qu'elles perdent pour cela leur action paralysante ou insecticide à l'égard des termites. Ses recherches lui ont permis d'établir également qu'une espèce d'*Afzelia* non déterminé jouissait des mêmes propriétés. Les extractions ont été faites au moyen d'alcool à 96 %, de chlorure de méthyle et d'eau distillée. L'auteur a imprégné au moyen des substances extraites certains fragments de *Pinus;* seuls ceux qui furent traités à l'extrait alcoolique de *Staudtia* se montrèrent d'emblée résistants aux attaques des termites. La définition chimique des principes actifs n'a pas encore été établie. Il n'empêche que ces essais présentent beaucoup d'intérêt.

P. S.

Pâtes à papier

L'utilisation des bois du Congo comme source de pâtes à papier a été étudiée à plusieurs reprises sans que jusqu'à présent il y ait eu de solutions industrielles définitives à la question. Bien que plusieurs rapports démontrent la qualité de certaines essences de nos forêts coloniales, aucune ne figure encore parmi les produits à l'exportation, qu'il s'agisse de bois ou de pâte.

Cette question préoccupe également les services techniques hollandais en ce qui concernent les bois des colonies. C'est ainsi que K. Bahrfeldt et W. Spoon (1) viennent de publier une note sur le même sujet. Ils ont réalisé divers

(1) BAHRFELDT K. et W. SPOON. — Ondezoek naar de geschiktheid van Nederlandsch Indische houtsoorten voor de vervaardiging van papier. — Berichten Handelsmuseum Kol. Inst., Amsterdam, nr 188 (1943).

essais et analyses d'essences spontanées ou introduites aux Indes Néerlandaises. Plusieurs de ces essences intéressent directement le Congo; il s'agit notamment d'espèces introduites et bien acclimatées, tels que le *Melia Azedarach*, l'*Aleurites moluccana*, l'*Acacia decurrens* var. *mollis*, les *Eucalyptus albus* et *E. globulus*. De plus, certains genres étudiés tels que les *Sterculia*, *Alstonia*, *Albizzia* et *Trema* comptent des espèces congolaises dont les qualités en vue de la fabrication de la pâte à papier pourraient être comparées aux espèces des Indes.

Les auteurs ont d'abord procédé à des essais préliminaires à partir d'une dizaine de grammes de bois de chaque essence. Ces essais consistent d'abord dans la détermination de la densité et ensuite dans l'estimation des dimensions des fibres. La longueur notamment conditionne pour une grande part la souplesse et la résistance du papier à la déchirure. C'est ainsi que pour les papiers Kraft, il faut des fibres d'au moins 2.5 mm. de longueur. D'autre part, la structure en pentosanes et autres hémicelluloses a également son importance. Ces caractéristiques sont déterminables après macération du bois dans l'acide trichloracétique. Quant à l'analyse chimique entreprise également dans ces essais préliminaires, elle a surtout pour but de déterminer la teneur en cellulose (les bois ayant moins de 43 % sont rejetés), en lignine, en pentosanes et en cendres. Enfin ces essais déterminent également la proportion entre aubier et bois de cœur ainsi que la couleur du bois, en tenant compte du fait que les bois foncés sont en général impropres à l'industrie du papier. Il est bien entendu que les résultats de tels essais ne sont que provisoires; ils permettent seulement d'éliminer certaines essences dont les normes sont insuffisantes, mais ils demandent d'être confirmés pour les essences retenues, par des essais semi-techniques suivis d'essais industriels. Parmi les essences soumises aux essais semi-techniques, quelques résineux tels que *Agathis alba*, *Pinus insularis*, *P. Merkusii*, *Podocarpus amara* et *P. imbricata* furent retenus pour la fabrication des papiers kraft. Quant aux feuillus, l'*Acacia decurrens*, l'*Eucalyptus albus* et *E. globulus*, *Guazuma ulmifolia* et *Styrax Benzoin*, se sont montrés intéressants pour la fabrication de cellulose blanchie devant servir à l'augmentation de l'opacité de certain papier. A ce point de vue, c'est l'*Acacia decurrens* qui donne les meilleurs rendements (jusque 45 % de cette cellulose blanchie) par le procédé au sulfate de soude ou au bisulfite.

Quant aux essais industriels, ils n'ont pu guère être entrepris par manque de matière première.

Les auteurs ont étudié également les possibilités d'application pratique de ces recherches et ils envisagent comme rentable l'installation d'une fabrique de papier kraft, à partir de pulpe de *Pinus Merkusii* ou d'*Acacia decurrens*, à condition toutefois de pouvoir traiter 100 tonnes de pulpe par jour, et de vendre sur place le papier fabriqué, notamment pour les sacs destinés au transport du ciment, de la farine de manioc, de poudre de Derris, etc. P.S.

Une plante tropicale intéressante pour la production du papier

Il s'agit d'une plante d'origine brésilienne, l'*Hedychion coronarium*, dont les fibres de la tige conviennent particulièrement pour la fabrication du papier. Au Brésil, ce végétal fournit 14 T. de fibres séchées à l'hectare, dont on obtient 8 T. de papier.

En Italie, où des essais de culture ont été effectués à la Station expérimentale de San Remo, on est parvenu, après six mois de culture, à obtenir 17 T. de fibres, et 17 T. supplémentaires après douze mois.

Les renseignements qui précèdent sont extraits des « Informations Economiques » n° 10 — mai 1943. M. V.

Le caoutchouc dans l'Angola

D'après les prévisions officielles on pourra récolter 2.000 T. de caoutchouc en 1943 dans la Colonie portugaise de l'Angola. La production caoutchoutière

est encouragée par tous les moyens. Quelque 200.000 hevea seront plantés cette année, en 1944 les nouvelles plantations seront portées à 1 million d'arbres.

« Renseignements Economiques », nos 17-18. — Septembre 1943.

L'utilisation du caoutchouc pour les revêtements routiers

D'après « Informations Economiques » (nos 17-18 — sept. 1943), le caoutchouc est le plus récent matériau de construction des routes: il sera appliqué, à l'avenir, en Asie Orientale au lieu de l'asphalte.

La station d'essais agricoles de Medan, dans l'île de Sumatra, a mis au point, au cours de longs travaux sur les propriétés et les possibilités d'application de caoutchouc, des procédés éprouvés pour un emploi rationnel. La mixture qui servira dorénavant à garnir les routes consistera en une masse fondamentale d'huile de palme et de chaux, à laquelle on ajoutera du caoutchouc traité de façon spéciale au point de vue chimique. La production et l'emploi de ce nouveau béton sont extrêmement simples et les plus grandes espérances sont formulées sur les répercussions de la nouvelle invention.

M. V.

Les graines de coton et leur emploi au Congo Belge

L'industrialisation de la graine de coton a pris ces dernières années une ampleur considérable. Il y a cinquante ans à peine, on brûlait encore aux Etats-Unis des milliers de tonnes de semences de coton, aujourd'hui l'huile de coton entre dans l'alimentation quotidienne et les tourteaux servent à l'engraissement de 3,500,000 têtes de bétail.

Dans une communication à l'Institut Royal Colonial Belge (voir « Bulletin des Séances » XIV — 1943 I. p. 158-183), M. Vanden Abeele examine la composition de la graine de coton, la valeur des tourteaux et de la farine au point de vue de l'alimentation et de la fumure, ainsi que l'utilisation des graines de coton au Congo Belge. Dans les trois huileries de coton en activité début 1940, il a été traité une moyenne annuelle de 3,500 à 4.000 T. de graines. Pour 1939, l'estimation atteignait 12,000 à 13,000 T.; pour 1940, 18,000 T. Ce chiffre représente moins de 20 % du total théoriquement utilisable pour l'industrie.

Une grande cause de cette situation réside dans la décentralisation des usines cotonnières, laquelle si elle favorise largement le développement de la culture du coton, a par contre l'inconvénient de retarder l'installation d'huileries annexes, faute de matières premières suffisantes dans des installations d'égrenage d'importance moyenne.

L'augmentation de la production contribuera donc à l'extension de l'industrie huilière.

En attendant, l'auteur estime que l'intérêt général dicte la nécessité de s'efforcer de ne pas perdre un produit de valeur susceptible de rendre tant de services à la restitution, à l'alimentation des animaux. Il donne à ce sujet des précisions qui devraient retenir l'attention des planteurs et des éleveurs coloniaux.

L'utilisation de la farine de coton dans l'alimentation humaine est également un problème envisagé par M. Vanden Abeele et dont l'étude sera activement poursuivie.

M. V.

La consommation mondiale de coton

D'après la section des statistiques de la Bourse du coton de New-York, la consommation mondiale de coton durant la saison 1942-43 ayant pris fin le 1er août, s'est élevée à 24.900,000 balles dont 12,185,000 balles de qualités nord-américaines et 12,715,000 balles d'autres provenances.

La culture cotonnière aux Indes Britanniques

La superficie totale ensemencée en coton pendant la campagne 1942-43 se chiffre à 7,513,000 hectares correspondant à une réduction de 26 % par rapport à la période précédente, de 21 p.c. par rapport à la moyenne quinquennale finissant en 1940-41.

La production est évaluée à 826,300 T.

Le rendement unitaire de cette année-ci est plus élevé que celui de l'an dernier et que la moyenne, étant respectivement de 109 kg. par hectare contre 103 et 104.

Dans la plupart des cas, la superficie destinée au coton à courte fibre a été sacrifiée et la culture du coton à longue fibre a été largement encouragée.

Les renseignements qui précèdent résultent des informations de l'Institut International d'Agriculture. M. V.

La culture cotonnière au Brésil

La principale région cotonnière du Brésil, c'est-à-dire l'Etat de Sao Paulo, a enregistré en 1942 une récolte de 291,646 T. contre 340,978 T. l'année précédente.

36.3 % de la récolte correspondent au type standard 5 comparativement à 67.1 % en 1941.

Une filature de coton en Rhodésie du Sud

Une filature de coton a été inaugurée à Gatecoma en Rhodésie du Sud. Elle a été créée à l'initiative du gouvernement de la Colonie et elle est exploitée par l'Institut de Recherches Scientifiques du Coton.

« Informations Economiques ». Nos 17-18. — Sept. 1943.

L'évolution actuelle de la production mondiale de café

La production mondiale de café pendant les années les plus récentes jusqu'en 1941-42, a subi une réduction continue assez importante, causée par un ensemble de facteurs défavorables, en partie naturels: conditions météorologiques peu propices, dégâts sensibles causés aux caféiers au Brésil par le Stephanoderes, en partie d'ordre économique: abandon au Brésil de vastes plantations devenues improductives, limitation de la cueillette dans plusieurs autres pays producteurs, en partie d'ordre commercial connexes avec l'état de guerre.

Le tableau ci-dessous indique clairement cette situation:

Production mondiale du café en Tonnes.

Continents	1941-42	1940-41	1939-40	Moyenne 1934-35 à 1938-39
Amérique centrale et septentrionale	270,000	305,000	288,000	298,000
Amérique méridionale...	1,530,000	1,610,000	1,675,000	1,788,000
Total	1,800,000	1,915,000	1,963,000	2,086,000
Asie	120,000	135,000	133,000	142,000
Afrique	140,000	159,000	158,000	123,000
Océanie	5,000	6,000	6,000	6,000
Total mondial	2,065,000	2,215,000	2,260,000	2,375,000

La production du café en 1941-42 dans le monde est donc restée inférieure d'environ 300.000 T. à la moyenne 1934-35 à 1938-39 et de 150.000 T. à la récolte, déjà faible, de la campagne précédente. Les renseignements qui précèdent proviennent de l'Institut International d'Agriculture. M. V.

L'emploi industriel du café au Brésil

D'après « Informations Economiques » (n° 11 — Juin 1943), le Brésil se propose d'ériger une troisième fabrique pour la production et le traitement de « cafélite », matière plastique obtenue à l'aide de fèves de café. En même temps, cette nouvelle fabrique sera dotée d'installations autorisant l'obtention d'huiles spéciales extraites du café. La capacité de production de cette entreprise serait relativement grande. D'après les chiffres connus jusqu'à présent, on y travaillera annuellement jusqu'à 30.000 tonnes de café sous forme de cafélite et d'huiles. Les deux fabriques de ce genre existant pour l'instant n'ont qu'une capacité annuelle de 3.000 et de 20.000 tonnes respectivement.

La conservation de la caféine dans les cafés

La caféine se conserve-t-elle dans les cafés? Telle est la question à laquelle se sont efforcés de répondre le Pr. A. Juillet et J. Delga de la Faculté de Pharmacie de Montpellier (voir « Revue de Botanique Appliquée et d'Agriculture Tropicale » n^{os} 254-255-256, 1942, p. 460-466).

Des résultats d'analyses auxquelles se sont livrés les chercheurs sur de très nombreux échantillons d'origine analogue et d'âge différent (de très nombreux datent de 1903), il résulte que la conservation des cafés ne paraît pas modifier leur richesse en alcaloïde. La caféine figure à des taux assez variables et d'ailleurs connus pour la plupart. Chez le *C. arabica*, le pourcentage minimum observé est de 0.92 gr. p. 100 de matière sèche, le maximum 1.68. *C. canephora*, *C. congensis*, *C. excelsa*, *C. liberica* ont des pourcentages de caféine assez élevés et en accord avec ceux cités par la littérature. Le pourcentage 2 est atteint et dépassé par certains échantillons des trois premières espèces.

M. V.

La caféine synthétique

La caféine est un des éléments constitutifs les plus importants du café et du thé. Le Prof. Bredereck de Jéna est parvenu à obtenir de la caféine synthétique. En travaillant sur les acides de maléine qui se trouvent en grande partie dans les noyaux de cellules animales et végétales, il a réussi à tirer la guanine qui s'obtient en grandes quantités et qui a ensuite été transformée en caféine.

« Renseignements Economiques ». N° 17-18. Sep. 1943.

L'évolution du marché du cacao

C'est sous ce titre que le Dr Schubring, dans la « Revue Internationale d'Agriculture » (N° 3, Mars 1943), examine successivement le développement de la production et de la distribution géographique de la culture du cacao, les centres de consommation du cacao, la situation du marché du cacao depuis le début de la guerre.

La production du cacao a subi une augmentation extraordinaire au cours de ce siècle. Entre 1900 et 1914, la quantité totale produite a presque doublé, atteignant près de 200,000 T. La plus forte augmentation eut lieu immédiatement après la guerre. Le chiffre record de la production se rapporte à l'année 1938: environ 800,000 T. Ainsi donc en une quarantaine d'années le cacao a montré la surprenante augmentation d'une production devenue huit fois plus forte que celle du début et en même temps un accroissement de la consommation du même ordre de grandeur.

Tandis que la production augmentait, la distribution géographique de la culture du cacao a subi des changements profonds. A l'origine, les pays d'où provenait le cacao étaient tous situés en Amérique du Sud: Equateur, Venezuela, Ile de la Trinité, Est de Para au Brésil. Depuis 1900, les pays africains: Côte d'Or, Nigérie, Afrique Occidentale Française, Cameroun sont devenus progressivement des centres de culture de plus en plus importants et les récoltes ont augmenté dans de telles proportions qu'en 1938 elles constituèrent les deux tiers de la production mondiale. Ces progrès étonnants furent le résultat de la culture indigène qui trouve son équivalent dans la culture indigène du caoutchouc en Extrême-Orient. Parmi les diverses régions de culture africaine, c'est la Côte d'Or qui actuellement l'emporte. On y a noté ces dernières années des récoltes supérieures à la moyenne des années 1924-33, mais les plus anciennes plantations y ont déjà atteint, ou même dépassé, leur plus grande capacité productive. Par ailleurs, le défrichement intensif de la forêt tend à priver les plantations de cacao d'une protection naturelle contre les vents desséchants et à modifier le « climax » favorable à la culture. Les nouvelles régions de culture d'Afrique ont surtout livré un tonnage important de cacao bon marché et de consommation courante. Les anciennes régions productrices américaines, principalement l'Equateur et le Vénézuela, cultivèrent surtout du cacao de toute première qualité. A la suite du changement qui s'est produit dans l'offre, ce dernier a largement perdu l'avantage qu'il devait à son prix.

Cette constatation a fait modifier la position du Brésil qui est exceptionnelle, en ce sens que ce pays figure parmi les anciennes et parmi les nouvelles régions de culture.

Les anciennes se trouvent à l'embouchure de l'Amazone. Elles produisent surtout des cacaos fins. Plus au Sud, dans l'Etat de Bahia, entre le 12e et le 18e degré de latitude Sud et près de la côte, se trouve la nouvelle région de culture de développement récent. Elle cherche, en plantations, à produire une marchandise de consommation courante. Avant 1914, la production du Brésil était d'environ 30,000 T., en 1920 elle avait presque doublé, en 1939 plus que quadruplé.

Au point de vue de la consommation, il est à noter que l'Europe et les Etats-Unis d'Amérique prennent environ 95 % des excédents d'exportations du monde entier. Pour les quinze dernières années précédant la guerre, on peut dire qu'en général l'Europe achetait les 3/5 et les Etats-Unis les 2/5 de la production totale du cacao. En Europe, trois pays ont une importance particulière pour les importations de cacao: le Royaume-Uni, l'Allemagne et les Pays-Bas.

La conflagration actuelle a profondément ébranlé le marché du cacao. Le Royaume-Uni dans ses colonies africaines achète les récoltes totales du produit à un prix fixé. Mais la vente est naturellement devenue un problème de plus en plus important et complexe. Les quantités de cacao africain écoulées aux Etats-Unis ont sensiblement augmenté, mais néanmoins il a fallu détruire des quantités considérables de cacao qui ne pouvaient plus parvenir aux marchés auxquels elles étaient autrefois destinées. La réglementation des achats s'est révélée indispensable.

Pour toute l'année 1941, les importations américaines de cacao sont estimées à presque 400,000 T., ce qui correspond à la moitié de la production mondiale.

Fin 1942 est intervenue, par voie d'accord, une réglementation de la concurrence entre l'Afrique britannique et l'Amérique du Sud. Les pays d'Amérique du Sud et surtout le Brésil ont vu diminuer leurs contingents et la part de l'Afrique a été fixée à 52 % de 305,000 T. représentant le chiffre fixé pour les importations totales de cacao aux Etats-Unis. M. V.

L'importance du commerce de soja en Belgique

Avant la guerre, la Belgique occupait une place peu importante dans le commerce d'importation des graines de soja ainsi qu'il résulte des chiffres suivants:

	1935 T.	1936 T.	1937 T.	1938 T.	1939 T.
Allemagne	507,714	476,440	591,309	770,566	
Danemark	260,101	244,316	245,635	189,796	
Grande-Bretagne	158,979	82,151	98,916	98,683	
Suède	100,855	136,457	117,019	145,498	
Hollande	79,135	96,037	99,731	110,003	
Belgique	27,958	6,746	16,438	22,047	6,655

La graine de soja n'a qu'un rendement pratique de 12 % d'huile. C'est donc particulièrement le tourteau qui a de l'importance. Le prix de la graine est assez bas, étant donné qu'en Mandchourie, le grand pays exportateur, la main-d'œuvre est très bon marché.

Voici, pour les dernières années, les prix moyens approximatifs des graines par tonne cif Londres, Hambourg, Rotterdam:

1935	£ 7
1936	8.5
1937	9.5
1938	7.15
1939	9.15

Le grand concurrent de l'huile de soja en Belgique, avant la guerre, était l'huile de lin de production locale pour la fabrication des savons mous.

Dans l'industrie de la margarine, l'huile de soja rencontrait la concurrence des huiles d'arachide, de sésame, de palmiste et de coprah fabriquées en Belgique et utilisées sur une grande échelle.

Le tableau suivant fixe les idées sur l'importance du tonnage d'huile de soja importé, ainsi que sur l'évolution des prix au cours de ces dernières années:

	Importation d'huile	Prix à Anvers les 100 kg. fob dédouané
	T.	Fr.
1935	4,141	180 à 355
1936	4,935	385 à 420
1937	3,808	365 à 310
1938	6,987	275 à 310
1939	1,237	295 à 500

M. V.

La farine de soja aux Etats-Unis

D'après les « Informations Economiques » (Bruxelles, 15 août 1943), la farine de soja joue un rôle de plus en plus important aux Etats-Unis. Il a été signalé récemment à un congrès des boulangers-pâtissiers de New-York que, par suite de sa haute teneur en huile, elle était beaucoup employée comme supplément de graisse dans la cuisson. La farine de soja donnerait, en outre, une odeur agréable aux articles. Il s'agit d'un produit non rationné et son prix de 8 cents par lb. est inférieur à celui de la farine de froment.

Quelques aspects de la culture du riz dans le monde

Le riz, après le froment, est la céréale la plus cultivée dans le monde. En Asie, il constitue la nourriture principale d'environ 1 milliard d'êtres humains.

En 1938, la production des trois principales céréales dans le monde figure comme suit:

Froment	183,300,000 T.
Riz (paddy)	140,000,000 T.
Maïs	115,500,000 T.

D'une manière plus générale, on peut fixer l'importance de la production rizicole en disant qu'elle représente environ 23 % de la production mondiale granifère totale. Sa principale caractéristique résulte du fait qu'elle est destinée presque exclusivement à la consommation humaine.

L'Asie est à la fois le principal producteur (95 % environ) et le principal consommateur de riz dans le monde. Lorsque l'on analyse les données relatives aux superficies cultivées et aux rendements dans les différents pays, on constate que la production à l'unité de surface est extrêmement inégale. Cela résulte des différences de qualité du sol, des conditions climatologiques et des procédés de culture (riz sec ou irrigué).

Le tableau ci-après donne les rendements à l'unité de surface pour la saison 1938-39:

Italie	5,500 kg.	de riz décortiqué à l'Ha.
Japon	3,830 »	»
Egypte	3,620 »	»
Chine (1936-37)	2,650 »	»
Etats-Unis	2,460 »	»
Birmanie	1,610 »	»
Java et Madoera	1,590 »	(riz irrigué)
» »	950 »	(riz de montagne)
Siam	1,450 »	de riz décortiqué à l'Ha.
Brésil (1936-37)	1,390 »	»
Indes Britanniques	1,230 »	»
Indo-Chine	1,190 »	»
Philippines (1937-38)	1,190 »	»

Par ordre d'importance, les principaux pays producteurs de riz dans le monde sont : la Chine (environ 36 % du tonnage mondial), les Indes Britanniques (27 %), le Japon, la Birmanie, l'Indo-Chine, les Indes Néerlandaises, le Thailand, les Philippines, le Brésil, les Etats-Unis, l'Italie, l'Egypte, la Corée, etc.

Certains pays, gros producteurs, sont en même temps grands importateurs : tel est par exemple le cas des Indes Britanniques, du Japon, de la Chine.

Les principaux importateurs de riz dans le monde par ordre d'importance sont: le Japon, les Indes Britanniques, la Malaisie Britannique, la France, la Chine, l'Allemagne, Cuba, la Grande-Bretagne, la Hollande. En 1938, les importations belges représentaient 70,340 tonnes de riz dont 14.880 furent réexportées.

Les pays exportateurs de riz sont peu nombreux. La Birmanie, le Thailand, l'Indo-Chine interviennent seuls pour 95 % des exportations mondiales.

Quelles sont les caractéristiques essentielles du commerce mondial du riz ?

1. Par rapport aux quantités produites, le pourcentage exporté est très réduit : + 5 %.

2. Le commerce mondial du riz ne comprend que 17 % des quantités totales de grains traités sur le marché mondial.

3. 10 à 12 pays seulement participent aux exportations mondiales et 60 à 70 % des exportations mondiales sont réimportées par les pays d'Extrême-Orient.

L'Europe et le Levant ne prélèvent que 24 % des exportations mondiales, les fournisseurs européens étant avant tout l'Indo-Chine (45 %), la Birmanie (43 %) et le Thailand (12 %).

Les renseignements qui précèdent sont extraits de la publication n° 192 de l'Institut Colonial d'Amsterdam « Beschouwingen over de positie van rijst en maïs in en buiten de Tropen » par Mr J. Van Iterson, 1943.

M. V.

Quelques aspects de la culture du maïs dans le monde

En 1938 la production mondiale de maïs : 115.500.000 tonnes occupe la troisième place parmi les céréales après le froment et le riz.

Contrairement à ces derniers, le maïs entre abondamment dans l'alimentation animale. C'est ainsi par exemple que dans le principal pays producteur du monde, les Etats-Unis, le maïs n'intervient qu'à concurrence d'environ 3 % seulement dans l'alimentation humaine.

En Europe, surtout depuis 1930, on note une extension importante de la culture du maïs dans les Etats danubiens, la Roumanie et la Yougoslavie en particulier. Dans l'Union Soviétique par contre la superficie des emblavures de maïs a diminué avec l'extension de la culture du froment. En 1938, elle représentait 56 % par rapport à celle de 1930.

Les principaux producteurs de maïs en 1938 figurent comme suit :

Etats-Unis	65,100,000 T.	contre	62,100,000 T.	en	1913
Brésil	6,000,000 »	»	3,000,000 »	»	
Roumanie	5,100.000 »	»	3,100,000 »	»	
Yougoslavie	4,800.000 »				
Argentine	4.400.000 »	»	6,700.000 »	»	
Italie	2,900.000 »	»	2,750,000 »	»	
Union Soviétique	2,700.000 »	»	1,850.000 »	»	
Hongrie	2.700,000 »	»	5.350.000 »	»	

Les exportations mondiales en 1938 provenaient pour 70 % du total, des Etats-Unis (3.746.800 T.) et de l'Argentine (2,642,100 T.), le reliquat étant originaire de Yougoslavie, Roumanie, du Mandchoukouo, de l'Afrique du Sud, du Brésil, etc.

Parmi les principaux importateurs de maïs en 1938, citons :

L'Angleterre	2,925.200 T.
L'Allemagne	1,895.400 »
La Hollande	914.860 »
La France	706.900 »
La Belgique	615,400 »

Sur cette dernière quantité provenant surtout d'Argentine et des Etats-Unis, il faut tenir compte d'une réexportation de 58.600 T.

Les renseignements qui précèdent sont extraits de « Beschouwingen over de positie van rijst en maïs in en buiten de Tropen », par Mr J. Van Iterson. Institut Colonial d'Amsterdam. — Notice n° 192, 1943.

M. V.

Prolongation de l'accord international pour le thé

Les pays signataires ont décidé la continuation de l'accord international du thé pendant la durée de la guerre et pendant les deux années consécutives.

Comme on sait, cet accord avait été renouvelé le 18 novembre 1936 et finissait le 31 mars 1943.

Le Comité international du thé a décidé que la quote-part d'exportation du cartel pour la nouvelle campagne qui a commencé le 1er avril de l'année courante, sera de 123 % de l'exportation standard, à savoir de l'exportation maximum des trois pays signataires, Indes, Ceylan et Indes Néerlandaises, pendant les années 1929, 1930 et 1931.

Les renseignements qui précèdent sont extraits de la Revue Internationale d'Agriculture, avril 1943.

M. V.

Parc National et réserve intégrale au Congo Belge

Certains ouvrages récents se rapportant à la protection de la nature émettent l'opinion que la réserve intégrale doit, par définition, être fermée à toute visite touristique et que par conséquent les Etats africains, notamment le Congo Belge, où l'on a créé des Parcs Nationaux, n'ont pas érigé de réserves intégrales.

M. V. Van Straelen (« Le concept de la réserve intégrale au Congo Belge », Institut Royal Colonial Belge, *Bulletin des Séances*, XIV — 1943 — 2), dans un exposé détaillé, fait l'historique de la protection de la faune et de la flore au Congo Belge.

Le Parc National Albert, créé en 1925, constituait véritablement la première réserve intégrale de la Colonie. Considérablement étendu dans la suite, il fut incorporé dans une institution nouvelle, « L'Institut des Parcs Nationaux du Congo Belge », dont le décret constitutif de 1934 définit avec précision les buts scientifiques poursuivis dans les territoires placés sous sa gestion et constitués en réserves naturelles intégrales ou en territoires annexes.

La circulation n'est autorisée conditionnellement que dans certains secteurs et dans des limites strictement établies.

Il résulte donc du décret susmentionné que le terme « Parc national » comprend la notion de réserve naturelle intégrale.

Environ un pour cent de l'étendue des territoires africains administrés par la Belgique fait partie des Parcs Nationaux (Parc National Albert, 8,100 km² — Parc National de l'Upemba, 12,000 km²) et l'on peut estimer à trois quarts pour cent les réserves intégrales, c'est-à-dire fermées à toute visite touristique, comprises dans ces parcs. M. V.

BIBLIOGRAPHIE

L'AGRICULTURE AUX INDES OCCIDENTALES (Agriculture in West Indies).

Résultats de l'enquête entreprise en 1938-39 par une commission spéciale, la « West India Royal Commission », sur l'état actuel de l'agriculture aux Indes Occidentales. Préface de Sir F. A. STOCKDALE, ancien directeur de l'agriculture de Ceylan et « Comptroller for Development and Welfare » des territoires envisagés.

Dr H. A. TEMPANY, Conseiller agricole auprès du Secrétariat d'Etat aux Colonies. Colonial Office. *Colonial*, n° 182, 181 pp. Londres, 1942.

LA DEGRADATION DES SOLS DANS LES PAYS TROPICAUX.

Considérations sur la marche des déserts, la dégradation des terres aux Etats-Unis, dans les Colonies tropicales du Continent africain ainsi qu'à Madagascar. Causes de la dégradation des terres: climat, déboisements, nomadisme des cultures, nomadisme pastoral, exagération des cultures, mauvaises méthodes de culture. Remèdes. Conclusions.

J. ADAM.

Académie des Sciences Coloniales. *Compte-rendu des Séances*, n° 4. Paris, 1943.

HUMIFICATION DES PAILLES. — FUMIER ARTIFICIEL ET APPLICATIONS.

Actuellement l'humus a été remis en honneur, beaucoup moins, toutefois, comme source de substances nutritives, que du fait des phénomènes colloïdaux dont il est le siège. — Historique de la fabrication du fumier artificiel. — Le présent travail est une réédition augmentée de l'exposé des résultats des recherches effectuées de 1928 à 1935 au Centre national de Recherches agronomiques de Versailles, sur le fumier artificiel et ses applications. — A noter que dans la culture du champignon de couche, le fumier artificiel peut fort bien remplacer le fumier de cheval.

A. DEMOLON.

Imp. Nat., Paris, 60 pp., 2e éd. (1941).
(D'après *Chim. et Ind.*, XLVIII, 6, p. 349 [1942]).

INDISCHE HOUTSOORTEN VOOR FINEER EN TRIPLEX.

Berichten van de Afdeeling Handelsmuseum van het Koloniaal Instituut, nr 193. Amsterdam, 1943.

W. SPOON.

L'EMPLOI DU BAHIA (*MITRAGYNA MACROPHYLLA* HIERN.) DANS LA FABRICATION DE LA CELLULOSE ET DU PAPIER.

Comparaison des rendements obtenus par les différents modes de cuisson, suivant les procédés à la soude, au sulfate et à la soude additionnée de soufre.

G. ROSEN.

Chim. et Industr. (mars 1943), 49, 136-40.
(D'après le *Bull. Anal. du Centre Nat. Rech. Scient.* Paris).

LA FERTILITE DES PLANTES DE COUVERTURE ET LES COURBES DE RENDEMENT DE MITSCHERLICH (Produktivität der Pflanzendecke und Mitscherliche Ertragskurve).

Résultats de recherches au laboratoire et sur des étendues naturelles d'Afrique concernant la dépendance de la fertilité des plantes de couverture vis-à-vis de la teneur en eau du sol et des précipitations atmosphériques. Comparaison des courbes de production obtenues avec les courbes de rendement classiques de Mitscherlich.

H. WALTER.

Ber. dtsch. Bot. Ges., 1941, 114, 20.
(D'après le *Bull. Anal. du Centre Nat. Rech. Scient.* Paris).

LA PRODUCTION MONDIALE DE CAFE.

Distribution géographique de la culture du café et changements de l'étendue de la culture dans les principaux pays producteurs pendant les périodes 1909-10 à 1913-14 et 1934-35 à 1938-39. Changements de la production dans chaque continent et dans les divers pays d'Amérique, d'Asie, d'Afrique et d'Océanie pendant les périodes envisagées. Production mondiale de café depuis 1939-40 jusqu'à 1941-42. Conclusions.

A. DI FULVIO.

Revue Internationale d'Agriculture, n° 5, mai 1943.

CONTRIBUTION A L'ETUDE DE *VOLUMNUS OBSCURUS* POPP. AGENT DE LA « COULURE » DES FLEURS DE CAFEIERS EN AFRIQUE CENTRALE.

Etude systématique et description — distribution géographique — biologie et mœurs — étude biologique de l'insecte — pullulation et migration — coulure des fleurs de caféier. Mesures de lutte préconisées, principalement les traitements chimiques (pyréthrages).

P. LESPESME.

Annales des Epiphyties, tome VII, fasc. 1, 1942, pp. 47-59.

SOL ET COTON (Boden und Baumwolle).

Résumé d'observations et de recherches faites en 1926-1930 dans l'Est Africain et surtout en Turquie. La possibilité de cultiver le coton dépend surtout du climat. Température moyenne minima du sol pour la levée: 15-16°. Les précipitations sont moins importantes. Le coton réussit sur des sols de toute nature, des plus lourds aux plus légers. Mais une bonne structure est nécessaire à la réussite des semis. En Cilicie, la durée de la végétation est plus courte et la maturation s'échelonne sur une moins longue période en sol léger qu'en sol lourd.

A. MARCUS.

Bodenkunde und Pflanzenernährung, 1943, 29, 94-100.
(D'après le *Bull. Anal. du Centre Nat. de la Rech. Scient.* Paris, vol. IV, n° 7-8, 2e partie, p. 409).

LA GENESE DU CAOUTCHOUC DANS LES PLANTES.

Le problème de la genèse du caoutchouc dans les plantes est d'une grande importance pour les agronomes. Il est à peu près inviolé. Deux problèmes théoriques s'imbriquent dans cette biogenèse: celui de la synthèse de l'isoprène et celui de sa polymérisation ou polycondensation.
Le caoutchouc naturel se présente sous la forme de globules très fins en suspension dans un suc laiteux. Le latex de l'Hevea circule dans les canaux laticifères qui constituent un véritable réseau; il se forme probablement dans l'écorce, à l'intérieur des vaisseaux, la synthèse ayant lieu dans le protoplasme. Une fois formé, le caoutchouc ne rentre plus dans le cycle du métabolisme général. Cependant, son enlèvement exagéré épuise la plante. Le latex n'est donc pas uniquement une substance de déchet. Son extraction exagérée nuit à l'équilibre normal de l'organisme général.

POLONOVSKI.

Revue Générale du Caoutchouc, vol. 20, n° 6, juin 1943.

INFLUENCE DU MALAXAGE SUR LA PLASTIFICATION DU CAOUTCHOUC.

Examen systématique de l'influence de la température des cylindres et de la friction sur la plastification du caoutchouc.

Détermination de l'influence de la vitesse propre des cylindres à diverses températures.

Dans les conditions courantes où l'on effectue la plastification du caoutchouc sur malaxeur, la vitesse de rotation des cylindres est en pratique un facteur sans grande influence.

HAEHL et LE BRAS.

Revue Gén. du Caoutchouc, vol. 19 et 20, fasc. 183 et 187, 1942-1943.

LES LATEX ET LA CICATRISATION CHEZ LES VEGETAUX.

Rôle du latex dans la cicatrisation des blessures chez *Hevea brasiliensis*: objections à la thèse de l'action mécanique protectrice du latex; présence de catalyseurs (ferments, vitamines, hormones, etc.); protection contre des déprédateurs; cicatrisation des blessures par une action complexe physico-biologique et physiologique.

E. DE WILDEMAN.

Acad. Roy. Belgique, *Bull. Cl. Sci.*, XXVII, 5, p. 499 (1941).

LES LATEX. — LEURS ROLES CHEZ LES VEGETAUX ET LEURS UTILISATIONS PAR L'HOMME.

Causes des variations de composition du latex chez une même plante; localisation dans les végétaux; analogies entre les latex vrais typiques, les gommes et les mucilages; rôle physiologique. — Recherches sur le latex de *Vinca minor*: hypothèse d'une relation entre la photosynthèse et la formation du latex; son utilité pour la plante. — Utilisations du latex en médecine.

E. DE WILDEMAN.

Acad. Roy. Belgique, *Bull. Cl. Sci.*, XXVII, 5, p. 347 (1941).

RAPPORTS PRESENTES A LA SEMAINE DU PALMIER A HUILE ET DU COCOTIER (Juin 1943).

1. **Le palmier à huile dans le monde**, par M. H. REGNAULD.
   Généralités sur les oléagineux. — Origine et aire de dispersion du palmier à huile. — Palmeraies naturelles. — Plantations. — Production et consommation. — Rendement. — Qualité. — Utilisation. — Commerce et transport. — Prix de revient. — Prix de vente. — Conclusions.
2. **Les palmeraies modernes d'Extrême-Orient**, par M. R. M. E. MICHAUX.
3. **La sélection du palmier à huile**, par M. M. FERRAND.
4. **L'équipement moderne des huileries de palme**, par M. M. SCHOOFS.
5. **Le marché de l'huile de palme**, par M. J. LE BORNE.
6. **Le développement du palmier à huile en Afrique franç.**, par M. R. E. MICHAUX.
7. **Conditions d'extension des cocoteraies françaises dans les îles du Pacifique et en Indochine**, par M. CORBIN DE MANGOUX.
8. **Le marché du coprah. — Possibilités de développement en Afrique française**, par M. D'HOMBRES.

Institut de Recherches pour les Huiles de Palme et Oléagineux, 12, square Pétrarque, Paris.

HUILERIES DE PALME EN EXTREME-ORIENT.

M. SCHOOFS.

Publication de l'Institut de Recherches pour les Huiles de Palme et Oléagineux, 12, square Pétrarque, Paris, mai 1943.

LES PLANTES A MATIERE GRASSE. II. LE COCOTIER. LE PALMIER A HUILE.

Le premier volume était consacré aux généralités.

Ce deuxième volume donne une brève description botanique du cocotier et du palmier à huile, l'indication des principales variétés utilisées industriel-

lement, l'aire et les conditions de végétation, les méthodes culturales. Plusieurs chapitres traitent successivement de la récolte et des utilisations. L'auteur examine ensuite les questions de commerce et de prix, puis dresse un programme d'action pour les Colonies françaises. Une intéressante bibliographie complète l'ouvrage.

J. ADAM.

Collection *Encyclopédie d'agriculture tropicale*. Paris, 1942, un vol. in-16°, 427 pp. (D'après la *Rev. Int. des Ind. agric.* Paris, 1942).

COMPARAISON DE LA COUVERTURE NATURELLE ET DU CLEAN-WEEDING QUANT A LA PRODUCTION DES PALMIERS A HUILE (A comparison between natural covers and clean-weeding on yields of oil palms).

Essais de culture du palmier à huile avec: 1° extirpation; 2° réduction de la végétation spontanée (mauvaises herbes), et 3° maintien de la couverture naturelle avec contrôle de la composition et de la quantité de la végétation. — Accroissement temporaire du rendement après extirpation totale des mauvaises herbes, suivi d'une baisse brusque; baisse temporaire du rendement après adoption de la méthode « forestière » (maintien de la couverture naturelle), suivie d'un accroissement notable du rendement à partir de la quatrième année.

A. B. LUCY.

Mal. Agric. Jl., XXIX, 5, p. 190 (1941).
(D'après la *Rev. Int. des Ind. agric.* Paris, 1942).

CENDRES DE DECHETS DE NOIX DE COCO ET PALMIERS A HUILE, COMME PRODUITS DE REMPLACEMENT D'ENGRAIS POTASSIQUES (Ash from coconut and oil palm waste products as a substitute potassium fertilizer).

Valeur des coques de noix de coco et des déchets de palmiers à huile comme sources de potassium; perte de potassium par lessivage pendant la stérilisation à l'usine des déchets de palmiers à huile; méthode de préparation des cendres (importance d'utiliser des températures basses); valeur de ce nouveau fertilisant en différents types de sols.

C. D. V. GEORGI.

Mal. Agric. Jl., XXIX, 11, p. 426 (1941).
(D'après la *Rev. Int. des Ind. agric.* Paris, 1942).

VALEUR NUTRITIVE DE LA NOIX DE COCO (The food value of the coconut).

Composition chimique de l'amande fraîche, coprah (amande débarrassée de sa coque et desséchée pour l'extraction de l'huile) et tourteau de coprah (« poonac »); comparaison des farines de blé et de coco. — Produits tirés de la noix de coco.

R. CHILD.

Coconut Ind., III, 4, p. 230 (1939).
(D'après la *Rev. Int. des Ind. agric.* Paris, 1942).

LE RICIN.

La plante. — Culture. — Traitement du produit. — Production. — Exportations. — Importations. — Consommation. — Marchés. — Conditionnement. — Prix. — Utilisations. — Conclusions.

Monographie publiée par l'Institut de Recherches pour les Huiles de Palme et Oléagineux. Paris, mai 1943.

SUR LES CONSTITUANTS DES NOIX DE *SHEA*, LES GRAINES DE *BUTYROSPERMUM PARKII* (Ueber die Inhaltstoffe der Sheanüsse, der Samen von *Butyrospermum Parkii*).

Composition des matières grasses contenues dans les graines de cette sapotacée de l'Afrique occidentale. — Constituants non lipoïdiques; présence

dans l'extrait alcoolique de la poudre dégraissée, de d-quercite, d-glucose. diphénylhydrazone et d'une saponine. — Préparation de l'extrait aqueux.

K. H. Bauer et H. Möll.

Arch. Pharm., I, p. 37 (1942).
(D'après la *Rev. Int. des Ind. agric.* Paris, 1942).

LA CULTURE DES ALEURITES, PRODUCTEURS D'HUILE DE TUNG, DANS DIFFERENTS PAYS (Die Kultur des Tungölbaumes in verschiedenen Ländern).

Superficies plantées dans différents Etats des U.S.A. et dans les territoires de l'U.R.S.S. — Essais dans diverses possessions françaises.

Tropenpflanzer. Berlin, nov. 1942, p. 301.

L'HUILE DE TUNG ET SON AVENIR.

Exportations chinoises des dernières années. — Modes de culture et préparation en Chine.

C. C. Chang.

D'après *Bull. des Matières Grasses*, 1941, pp. 162-163.

ROSELLE-ZAKKEN OP JAVA.

W. Spoon.

Berichten van de Afdeeling Handelsmuseum van het Koloniaal Instituut, nr 194. Amsterdam, 1943.

EFFET DE LA TAILLE EXCESSIVE SUR LA REGENERATION DU BOURGEON TERMINAL CHEZ LES CITRIDES (Effect of severety of pruning on top regeneration in citrus trees).

Effets de la taille légère moyenne et intensive sur la régénération des bourgeons chez les citridés (orangers, citronniers et pamplemousses) : régénération et reprise de la fructification inversement proportionnelle à la sévérité de la taille au cours des deux premières années. Expression numérique de l'intensité de régénération.

S. H. Cameron et R. W. Hodgson.

Proc. Am. Soc. Hort. Sci., XXIX, p. 67 (1941).
(D'après la *Rev. Int. des Ind. agric.* Paris, 1942).

LE CHARANÇON DE L'AVOCATIER (El picudo del aguacate).

Description de la larve et de l'adulte; données biologiques; mode de lutte; moyens d'identification.

A. Bierig.

Rev. vinic. y Ind. anex., XII, 140, p. 71 (1941).
(D'après la *Rev. Int. des Ind. agric.* Paris, 1942).

RECHERCHES SUR LES DIPTERES D'AFRIQUE. — II. NOTICE MONOGRAPHIQUE SUR LES *MUSCOIDES CRYPTOCHAETIDAE*, PARASITES DE *COCCIDES MONOPHLEBINAE*.

La Cochenille australienne des Agrumes, *Pericerya purchasi*, a été introduite à diverses reprises au Congo belge avec des plantes en mottes. — *Cryptochaetum iceryae* est le principal ennemi de cette cochenille. — Les *Cryptochaetum* sont de petits diptères endoparasites de larves, rarement de nymphes ou d'imagos de Coccides, mais paraissent limiter leur activité aux Monophlébines de la famille des Margarodides. L'auteur a découvert *C. iceryae* à Eala, dans le Bas-Congo et dans le Congo oriental, et l'a élevé à Eala ainsi que trois autres espèces. L'activité de *C. icerya* peut être fortement enrayée par la présence d'épiparasites hyménoptères. — Biogéographie et

éthologie des espèces de *Cryptochaetum* récoltées au Congo belge. — Synopsis et clef des espèces du genre *Cryptochaetum*: onze espèces, dont quatre au Congo: *iceryae, curtipenne, melanum* n. sp. et *aspidoprocti* n. sp. (Eala).

J. Ghesquière

Rev. Zool. Bot. Afric., XXXVI, 4, p. 390 (1942).

L'INDUSTRIE DU DERRIS AUX PHILIPPINES (The Derris industry in the Philippines).

Historique de l'industrie du Derris; sa culture aux Philippines; climat et sol; variétés cultivées; reproduction; récolte et préparation commerciale; séchage; préparation de la poudre; exportations et possibilités d'extension de la culture.

Dep. Agr. a. Com., Philippines, 10 pp. (1939).
(D'après la *Rev. Int. des Ind. agric.* Paris, 1942).

U.S.A. — ANALYSE DES INSECTICIDES. DISCUSSION DES METHODES D'ANALYSES OFFICIELLES DE DOSAGE DES PYRETHRINES ET DE LA ROTENONE (Insecticide analysis. A discussion of official methods for the determination of pyrethrins and rotenone).

Travail de contrôle de l'Association des Chimistes Agricoles Officiels des Etats-Unis et de normalisation des méthodes d'analyse des produits insecticides; poudre de pyrèthre, solution de pyrèthre dans les huiles minérales; dosage de la roténone dans derris, timbo, barbasco et poudre de racine de cubé.

J. J. T. Graham.

Soap, 1940, n° 2, p. 99.
(D'après la *Rev. Int. des Ind. agric.* Paris, 1942).

U.S.A. — ENQUETE SUR LES MATIERES PREMIERES. ETUDE DES CONDITIONS DU MARCHE, PAR LES AUTORITES COMPETENTES, EN CE QUI CONCERNE LE PYRETHRE, ROTENONE, ACIDE CRESYLIQUE, HUILE DE NOIX DE COCO, POTASSE ET HUILE DE BOIS DE CHINE (Raw material symposium: pyrethrum, rotenone, cresylic acid, coconut oil, potash and chinawood oil markets discussed by leading authorities).

Statistiques sur l'approvisionnement des Etats-Unis en produits insecticides: production, importations et exportations; conséquences de la guerre pour le marché des insecticides. — Développement de l'industrie des insecticides depuis 1914. — Etude détaillée du marché de chacun des principaux produits insecticides.

C. C. Concannon, L. W. Jones, H. Noble, J. H. Carpenter, S. W. Jacobs, J. H. Lanson, J. B. Gordon.

Soap, 1940, n° 2, p. 105.
(D'après la *Rev. Int. des Ind. agric.* Paris, 1942).

RECHERCHES SYSTEMATIQUES, BIOLOGIQUES ET CYTOLOGIQUES SUR LES MALADIES DES PLANTES CULTIVEES A MADAGASCAR.

Après une courte étude de l'île, de sa géologie et de son relief, de ses climats comme de sa végétation, de ses sols et de ses cultures, l'auteur passe en revue les maladies des plantes cultivées à Madagascar: anthracnose du géranium rosat, rouille de l'aubergine, maladies cryptogamiques du *Voandzeia subterranea*, chancre des rameaux du cacaoyer, rouille du caféier, maladies à ultravirus du tabac (kroepoek et crinkling), mosaïque et maladie bactérienne du manioc. — Index alphabétique des parasites et des maladies observées à Madagascar et à la Réunion et bibliographie.

C. Bouriquet.

Edit. E. Lechevalier. Paris. 136 pp. (1939).
(D'après la *Rev. Int. des Ind. agric.* Paris, 1942).

LES ESPECES GOMMIFERES DU GENRE ACACIA EN AFRIQUE (Die Gummiakazien Afrikas).

L'étude d'ensemble entreprise par l'auteur comporte notamment la description botanique approfondie de l'espèce *Acacia Senegal*, principale source de gomme. Les autres espèces ne sont pas mentionnées. L'ouvrage envisage l'origine de la gomme, la description pharmacognosique de la drogue et les caractères particuliers des différents centres de production. La partie économique traite surtout de l'importance que présente cette drogue pour les différents centres de production et pour l'économie forestière mondiale. L'auteur envisage également l'étude de l'utilisation de quelques produits complémentaires des espèces du genre. Une abondante bibliographie termine le travail.

W. Körl.

Kolonialforstl. Mitt., V, 7, pp. 401-437 (1943).

NATUURHARSEN (IN HET BIJZONDER COPAL EN DAMAR UIT NEDERLANDSCH-INDIE) TEGENOVER KUNSTHARSEN.

P. A. Rowaan.

Berichten van de Afdeeling Handelsmuseum van het Koloniaal Instituut, nr 190. Amsterdam, 1943.

L'APPROVISIONNEMENT EN EAU POTABLE DES ANIMAUX DOMESTIQUES DANS LES PAYS CHAUDS (Die Tränkwasserversorgung der Haustiere in den warmen Ländern).

Qualités requises pour qu'une eau soit potable. Eaux superficielles et eaux profondes. Désinfection de l'eau. Divers modèles de citernes et de bassins.

E. Mitscherlich.

Dtsch. Tropenmed. Z. (1. Mai 1942), 47, 215-26.
(D'après le *Bull. Anal. du Centre Nat. de la Recherche Scientif.* Paris, vol. IV, n° 7-8, 2e partie, p. 412).

ELEMENTS DE LIMNOLOGIE. — HYDROBIOLOGIE DE L'EAU DOUCE (Grundriss der Limnologie. — Hydrobiologie des Süsswassers).

I. Conditions physiques et chimiques (substances dissoutes et leurs transformations) des eaux douces et leur dépendance des phénomènes biologiques. — II. Les communautés de vie aquatique; données sur le plancton, la flore des rivages, les organismes vivant sur les plantes aquatiques, la vase, la biologie des marais et celle des eaux courantes. — Glossaire des expressions techniques et bibliographie.

F. Ruttner.

Edit. de Gruyter u. Co. Berlin, 167 pp. (1940).
(D'après la *Rev. Int. des Ind. agric.* Paris, 1942).

REGLEMENT GENERAL POUR LA PROTECTION METEOROLOGIQUE INTERNATIONALE DE L'AERONAUTIQUE.

Publication du Secrétariat de l'Organisation Météorologique Internationale, n° 49. Lausanne, 1943.

DIX ANNEES DE LEGISLATION ET DE DOCUMENTATION COLONIALES COMPAREES.

Cette étude rend compte de la table décennale chronologique et analytique des tomes annuels de 1927 à 1936 inclus, de l' « Annuaire de Documentation coloniale comparée », publié par l'Institut Colonial International (Bruxelles, 1942. Etablissem. Généraux d'Imprimerie, 14, rue d'Or, grand in-8°, 599 pp.). Toute la matière législative et documentaire se trouve répartie sous quatre

cents rubriques, classées par ordre alphabétique. En outre, 850 rubriques de simple renvoi facilitent les recherches. Les principales d'entre les rubriques capitales sont subdivisées:

par groupes de Colonies suivant le plan de l'Annuaire: Colonies belges, néerlandaises, italiennes et portugaises (I); Colonies françaises (II); Colonies britanniques (III);

par année, dans chaque groupe;

par Colonie ou fédération de Colonies sous chaque année;

par nature, législative ou documentaire, des objets pour chaque Colonie.

Il en est ainsi, notamment, pour les rubriques: « Agriculture » (20 pp.). « Douanes » (10 pp.), « Enseignement » (8 pp.), « Hygiène » (9 pp.), « Impôts et Taxes » (8 pp.), « Navigation » (5 pp.), etc.

V. GELDERS.

Bull. Séances Inst. R. Col. Belge, XIV, 2, p. 140 (1943).

Table des matières de l'année 1943

	Fasc.	Page
1° PAR SUJETS TRAITES		
Agriculture indigène.		
La culture intensive indigène en Afrique (M. V.)	1-2	246
Agrumes.		
La culture fruitière en Egypte	1-2	248
Bibliographie		
... ...	1-2	263
... ...	3-4	557
Bois (voir Forêts, etc.).		
Cacao.		
L'évolution du marché du cacao (M. V.)	3-4	551
Café.		
L'évolution actuelle de la production mondiale de café (M. V.)	3-4	550
L'emploi industriel du café au Brésil	3-4	551
La conservation de la caféine dans les cafés (M. V.)...	3-4	551
La caféine synthétique	3-4	551
Canne à sucre.		
La culture de la canne à sucre au Mozambique	1-2	261
La production sucrière en Afrique du Sud	1-2	262
Caoutchouc.		
Le caoutchouc à Ceylan (M. V.)	1-2	249
Préservation du latex	1-2	250
Les concurrents de l'hévéa en climat tempéré (M. V.)	1-2	250
Le guayule, plante à caoutchouc secondaire (M. V.)...	1-2	251
La culture du guayule aux Etats-Unis	1-2	251
Le caoutchouc dans l'Angola	3-4	548
L'utilisation du caoutchouc pour les revêtements routiers (M. V.)... ...	3-4	549
Copal.		
Résines et copal (P. S.)	3-4	543
Coton.		
La culture du coton en Italie (M. V.)	1-2	251
La culture du coton en Argentine	1-2	252
Les graines de coton en Egypte (M. V.)	1-2	252
L'importance des graines de coton dans la production mondiale des oléagineux (M. V.)...	1-2	252
Les graines de coton et leur emploi au Congo belge (M. V.)...	3-4	549

	Fasc.	Page
La consommation mondiale de coton	3-4	549
La culture cotonnière aux Indes britanniques (M. V.)	3-4	550
La culture cotonnière au Brésil	3-4	550
Une filature de coton en Rhodésie du Sud	3-4	550
Elevage.		
Le cheptel caprin africain (M. V.)...	1-2	253
Entomologie.		
Microlépidoptères parasites des cultures au Congo belge (P. S.)... ...	1-2	254
Fibres.		
Un procédé simple et peu coûteux de dégommage des fibres textiles coloniales (M. V.)	1-2	260
La culture du jute aux Indes britanniques	1-2	261
Forêts. — Sylviculture. — Bois coloniaux.		
Les acajous du Congo belge (P. Staner)	1-2	163
Note sur la valeur économique des bois du Corynanthe paniculata Welw. *et du* Pausinystalia Bequaerti De Wild. (Ed. Frison)... ...	3-4	537
Bois de rose (P. S.)	3-4	545
Le Pin maritime en Afrique (M. V.)	3-4	546
L'imprégnation insecticide des bois (P. S.)	3-4	547
Pâtes à papier (P. S.)	3-4	547
Maïs.		
Quelques aspects de la culture du maïs dans le monde (M. V.)... ...	3-4	555
Météorologie.		
La pluie au Congo belge (A. Vandenplas)	3-4	275
Oléagineux.		
Les oléagineux du Congo belge (L. Adriaens)	1-2	3
	3-4	397
Les graines de coton en Egypte (M. V.)...	1-2	252
L'importance des graines de coton dans la production mondiale des oléagineux (M. V.)...	1-2	252
Développement considérable de la culture du soja aux Etats-Unis... ...	1-2	262
Les graines de coton et leur emploi au Congo belge (M. V.)...	3-4	549
Parcs Nationaux. Protection de la nature.		
Parc National et réserve intégrale au Congo belge (M. V.)	3-4	556
Pêche.		
La pêche en eau douce au Congo belge...	1-2	111
I. *Considérations générales d'hydrobiologie piscicole équatoriale* (M. Huet)	1-2	111
II. *Aperçu général sur les poissons d'eau douce du bassin du Congo* (M. Poll)	1-2	119
III. *Les poissons d'eau douce les plus connus du Congo belge* (A. Duren)	1-2	133
IV. *La pêche sportive au Congo belge* (H. Gillet)...	1-2	149
Plantes industrielles.		
Pâtes à papier (P. S.)	3-4	547
Une plante tropicale intéressante pour la production de papier (M. V.)	3-4	548
Plantes insecticides.		
Derris *et* Lonchocarpus (M. V.)...	1-2	259
L'imprégnation insecticide des bois (P. S.)...	3-4	547

	Fasc.	Page
Plantes médicinales.		
Le Lippia adoensis, *plante à camphre* (P. S.)	3-4	546
Plantes médicinales à étudier	3-4	546
Plantes à parfum.		
Bois de rose (P. S.)	3-4	545
Plantes diverses.		
Production et exportation des principales épices (M. V.)...	1-2	249
Le Lippia adoensis, *plante à camphre* (P. S.)	3-4	546
Riz.		
Quelques aspects de la culture du riz dans le monde (M. V.)	3-4	554
Soja.		
Développement considérable de la culture du soja aux Etats-Unis... ...	1-2	262
L'importance du commerce de soja en Belgique (M. V.)...	3-4	553
La farine de soja aux Etats-Unis	3-4	553
Sols.		
L'étude du sol et sa nécessité au Congo belge (M. V.)	3-4	540
Le problème de l'érosion dans l'Union Sud-Africaine (M. V.)	3-4	541
Statistiques.		
L'économie agricole des Indes néerlandaises...	1-2	247
Production et exportation des principales épices (M. V.)...	1-2	249
Thé.		
L'accord international du thé	1-2	262
La production mondiale de thé	1-2	262
Prolongation de l'accord international pour le thé (M. V.)	3-4	555

2° PAR NOMS D'AUTEURS

Adriaens, L. — *Les oléagineux du Congo belge*	1-2	3
	3-4	397
Duren, A. — *Les poissons d'eau douce les plus connus du Congo belge*	1-2	133
Frison, Ed. — *Note sur la valeur économique des bois du* Corynanthe paniculata Welw. *et du* Pausinystalia Bequaerti De Wild. ...	3-4	537
Gillet, H. — *La pêche sportive au Congo belge*	1-2	149
Huet, M. — *Considérations générales d'hydrobiologie piscicole équatoriale*	1-2	111
M. V. — *La culture intensive indigène en Afrique*	1-2	246
Production et exportation des principales épices...	1-2	249
Le caoutchouc à Ceylan	1-2	249
Les concurrents de l'hévéa en climat tempéré	1-2	250
Le guayule, plante à caoutchouc secondaire...	1-2	251
La culture du coton en Italie	1-2	251
Les graines de coton en Egypte	1-2	252
L'importance des graines de coton dans la production mondiale des oléagineux	1-2	252
Le cheptel caprin africain	1-2	253
Derris *et* Lonchocarpus...	1-2	259
Un procédé simple et peu coûteux de dégommage des fibres textiles coloniales	1-2	260
L'étude du sol et sa nécessité au Congo belge	3-4	540
Le problème de l'érosion dans l'Union Sud-Africaine	3-4	541
Le pin maritime en Afrique...	3-4	546
Une plante tropicale intéressante pour la production de papier ...	3-4	548

	Fasc.	Page
L'utilisation du caoutchouc pour les revêtements routiers...	3-4	549
Les graines de coton et leur emploi au Congo belge...	3-4	549
La culture cotonnière aux Indes britanniques...	3-4	550
L'évolution actuelle de la production mondiale de café	3-4	550
La conservation de la caféine dans les cafés...	3-4	551
L'évolution du marché du cacao...	3-4	551
L'importance du commerce de soja en Belgique...	3-4	553
Quelques aspects de la culture du riz dans le monde	3-4	554
Quelques aspects de la culture du maïs dans le monde	3-4	555
Prolongation de l'accord international pour le thé	3-4	555
Parc National et réserve intégrale au Congo belge	3-4	556
Poll, M. — *Aperçu général sur les poissons d'eau douce du bassin du Congo*	1-2	119
P. S. — *Microlépidoptères parasites des cultures au Congo belge...* ...	1-2	254
Résines et copal	3-4	543
Bois de rose	3-4	545
Le Lippia adoensis, plante à camphre	3-4	546
L'imprégnation insecticide des bois	3-4	547
Pâtes à papier	3-4	547
Staner, P. — *Les acajous du Congo belge*	1-2	163
Vandenplas, A. — *La pluie au Congo belge*	3-4	275

3° ARTICLES NON SIGNES

L'économie agricole des Indes néerlandaises...	1-2	247
La culture fruitière en Egypte	1-2	248
Préservation du latex	1-2	250
La culture du guayule aux Etats-Unis	1-2	251
La culture du coton en Argentine	1-2	252
La culture du jute aux Indes britanniques	1-2	261
La culture de la canne à sucre au Mozambique	1-2	261
La production sucrière en Afrique du Sud	1-2	262
Développement considérable de la culture du soja aux Etats-Unis... ...	1-2	262
L'accord international du thé	1-2	262
La production mondiale de thé	1-2	262
Plantes médicinales à étudier	3-4	546
Le caoutchouc dans l'Angola	3-4	548
La consommation mondiale de coton	3-4	549
La culture cotonnière au Brésil	3-4	550
Une filature de coton en Rhodésie du Sud	3-4	550
L'emploi industriel du café au Brésil	3-4	551
La caféine synthétique	3-4	551
La farine de soja aux Etats-Unis	3-4	553

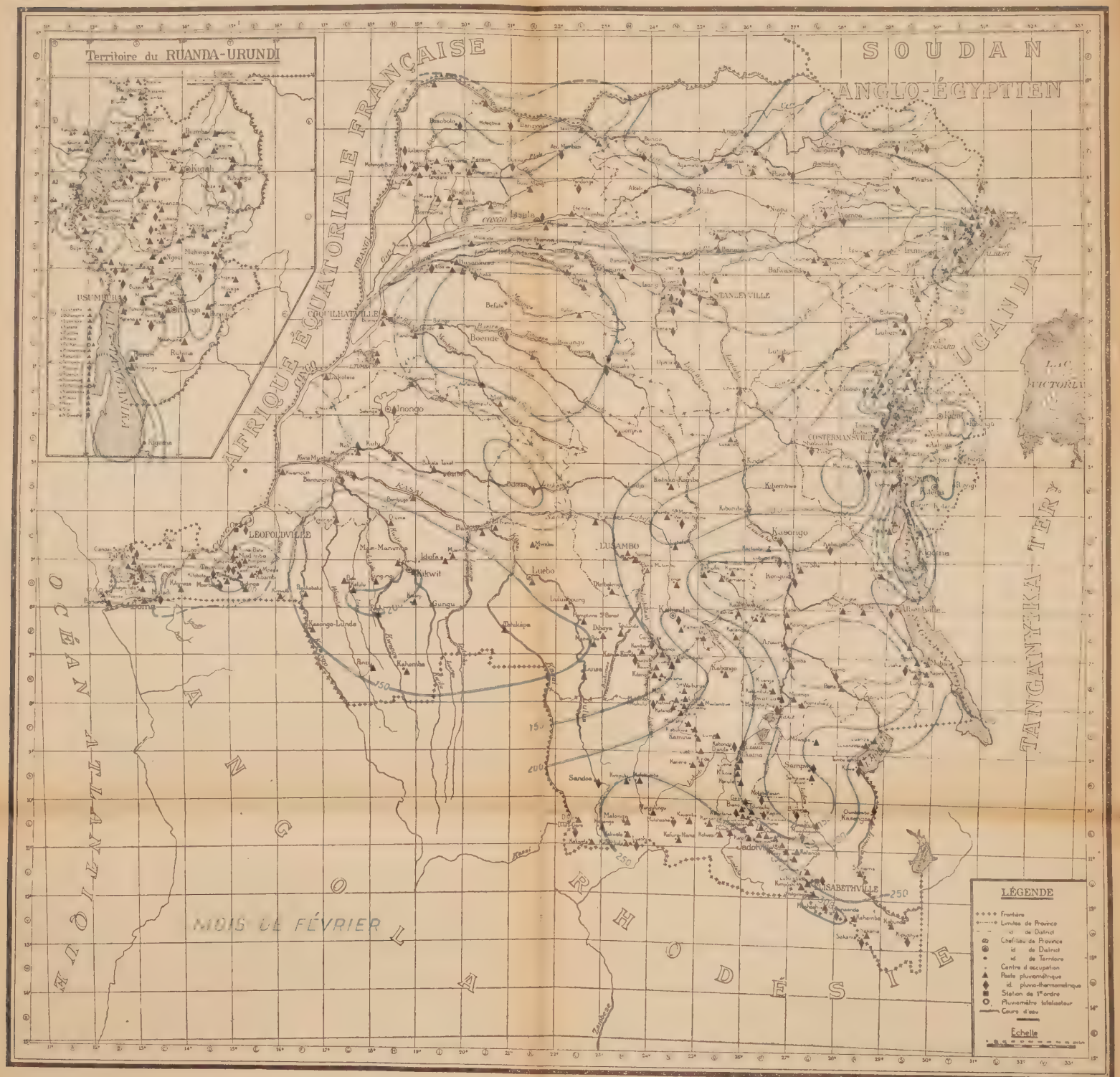
CONGO BELGE ET RUANDA-URUNDI

HAUTEURS MENSUELLES NORMALES DES PLUIES EXPRIMÉES EN MILLIMÈTRES POUR LA PÉRIODE 1930-1939

Ministère des Colonies - Sté Diverses Éditions Géographiques, Maritimes et Coloniales
1942

CONGO BELGE ET RUANDA-URUNDI

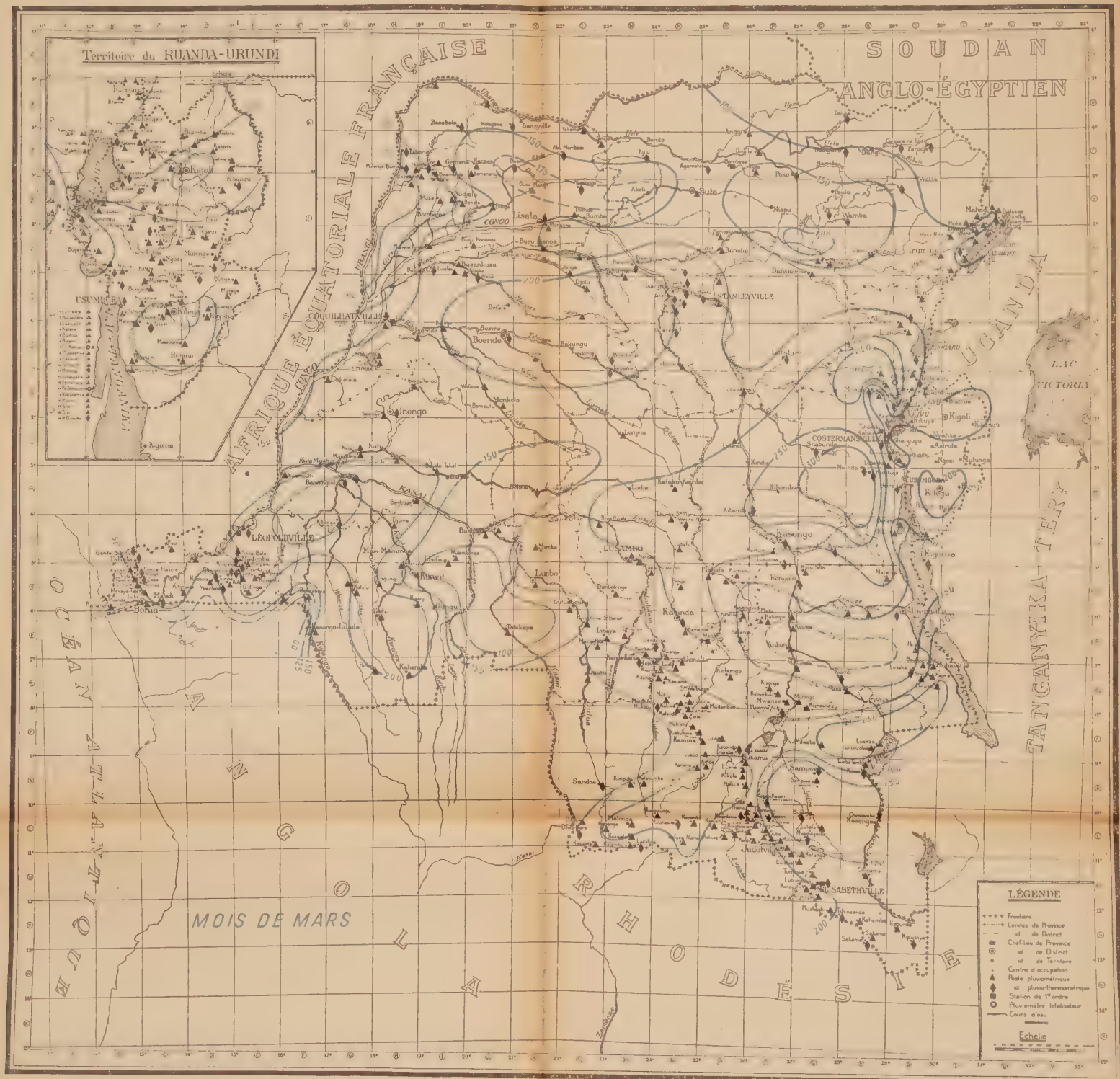
HAUTEURS MENSUELLES NORMALES DES PLUIES EXPRIMÉES EN MILLIMÈTRES POUR LA PÉRIODE 1930-1939



Ministère des Colonies – 5e Direction Services Techniques, Mines et Géologie
1947

CONGO BELGE ET RUANDA-URUNDI

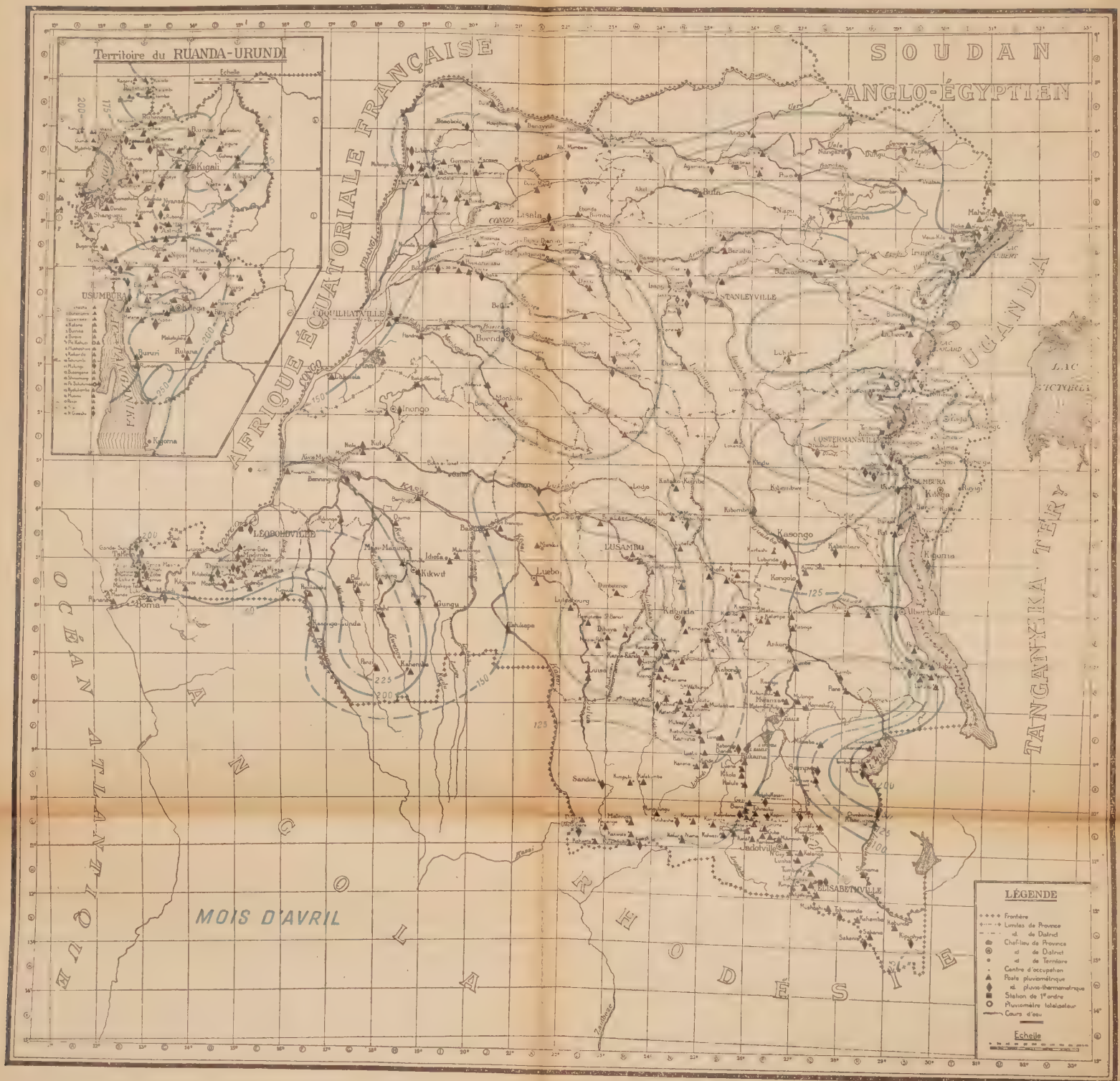
HAUTEURS MENSUELLES NORMALES DES PLUIES EXPRIMÉES EN MILLIMÈTRES POUR LA PÉRIODE 1930-1939



Ministère des Colonies - 5e Direction Service Hydrométrique Albray et Lallemand
1942

CONGO BELGE ET RUANDA-URUNDI

HAUTEURS MENSUELLES NORMALES DES PLUIES EXPRIMÉES EN MILLIMÈTRES POUR LA PÉRIODE 1930-1939



Ministère des Colonies - Sté Belge de Gravure, Impression, Affiches et Lithographie
1942

CONGO BELGE ET RUANDA-URUNDI

HAUTEURS MENSUELLES NORMALES DES PLUIES EXPRIMÉES EN MILLIMÈTRES POUR LA PÉRIODE 1930-1939

CONGO BELGE ET RUANDA-URUNDI

HAUTEURS MENSUELLES NORMALES DES PLUIES EXPRIMÉES EN MILLIMÈTRES POUR LA PÉRIODE 1930-1939

Ministère des Colonies – 5e Direction Service de l'Agriculture, Afrique et colonisation
1947

CONGO BELGE ET RUANDA-URUNDI

HAUTEURS MENSUELLES NORMALES DES PLUIES EXPRIMÉES EN MILLIMÈTRES POUR LA PÉRIODE 1930-1939

Ministère des Colonies – 1942

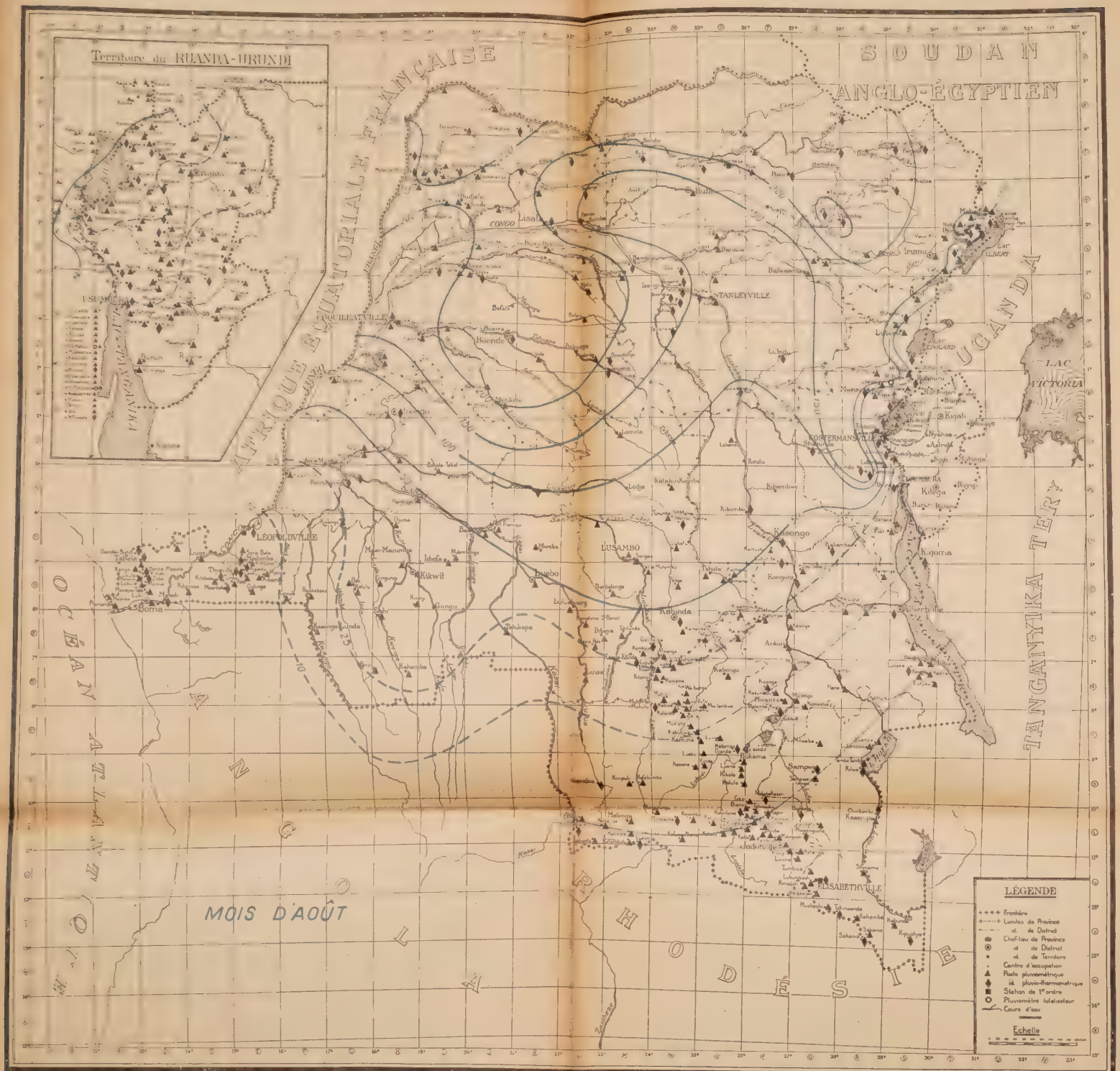
CONGO BELGE ET RUANDA-URUNDI

HAUTEURS MENSUELLES NORMALES DES PLUIES EXPRIMÉES EN MILLIMÈTRES POUR LA PÉRIODE 1930-1939

Ministère des Colonies - 5e Direction Générale Migrations Mission ... 1942

CONGO BELGE ET RUANDA-URUNDI

HAUTEURS MENSUELLES NORMALES DES PLUIES EXPRIMÉES EN MILLIMÈTRES POUR LA PÉRIODE 1930-1939



Ministère des Colonies - 5e Direction Générale (Agriculture, élevage et colonisation)
1942

CONGO BELGE ET RUANDA-URUNDI

HAUTEURS MENSUELLES NORMALES DES PLUIES EXPRIMÉES EN MILLIMÈTRES POUR LA PÉRIODE 1930-1939

Ministère des Colonies – 5e Direction Commerce Agriculture, élevage et colonisation
1942

CONGO BELGE ET RUANDA-URUNDI

HAUTEURS MENSUELLES NORMALES DES PLUIES EXPRIMÉES EN MILLIMÈTRES POUR LA PÉRIODE 1930-1939

Ministère des Colonies - 1er Bureau - Commandant Lagrange, chargé de mission
1942

CONGO BELGE ET RUANDA-URUNDI

HAUTEURS MENSUELLES NORMALES DES PLUIES EXPRIMÉES EN MILLIMÈTRES POUR LA PÉRIODE 1930-1939

Ministère des Colonies – 5e Direction Générale (Agriculture, élevage et colonisation)

1942

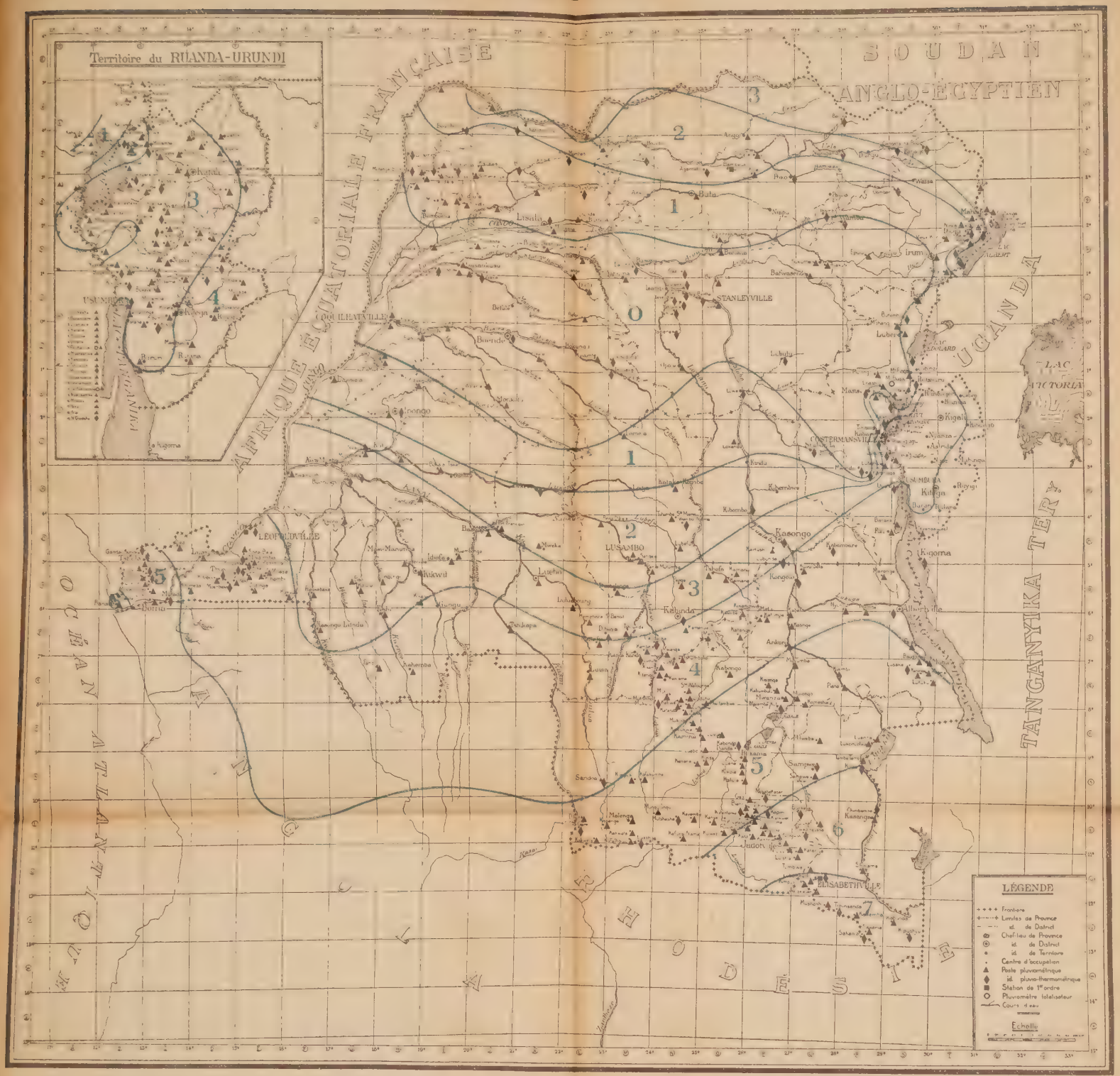
CONGO BELGE ET RUANDA-URUNDI

HAUTEURS MENSUELLES NORMALES DES PLUIES EXPRIMÉES EN MILLIMÈTRES POUR LA PÉRIODE 1930-1939

Ministère des Colonies – 3e Direction Générale (Agriculture, élevage et colonisation)
1942

CONGO BELGE ET RUANDA-URUNDI

NOMBRE DE MOIS DE SAISON SÈCHE



Ministère des Colonies - 5e Direction Générale (Agriculture, Elevage et Forêts) 1942

Publications de la Direction Générale de l'Agriculture du Ministère des Colonies

(S'adresser à la Direction Générale de l'Agriculture du Ministère des Colonies, 14, rue aux Laines, Bruxelles.)

Compte chèques postaux n° 9123.

Adriaens, L. — *Les Oléagineux du Congo belge.* — 250 pages, 27 fig. (1343). Prix: 40 francs.

Beirnaert, A. — *Que pouvons-nous attendre des Palmeraies améliorées au Congo belge?* — 22 pages. (1937). Prix: 5 francs.

Belot, R.-M. — *La sériciculture au Congo belge.* — 148 pages, 65 fig. (1938). Prix: 15 francs.

Brédo, H.-J. — *Catalogue des principaux insectes et nématodes parasites des caféiers au Congo belge.* — 44 pages, 33 fig. (1939). Prix: 6 francs.

Catalogue des principaux insectes et nématodes parasites des caféiers dans les Uélés. — 23 pages, 12 fig. (1934). Prix: 6 francs.

Brems, H. — *Vergelijkende studie aangaande de waarde van twee ontginningsmethodes.* — 24 blz., 9 fig. (1942). Prijs: 10 frank.

Brixhe, A. — *Le Dysdercus, ravageur du cotonnier.* — 28 pages, 9 fig. (1936). Prix: 6 francs.

Quelques aspects techniques de la culture du coton aux Etats-Unis. — 67 pages, 23 fig. (1941). Prix: 10 francs.

Claes, F. — *Traité de culture pratique et de taille du caféier arabica.* — 40 pages, 11 pl. (1938). Prix: 20 francs.

Claessens, J. — *Du Lac Albert au Lac Kivu à travers les hautes régions montagneuses longeant la frontière orientale de la Colonie.* — 56 pages, 49 fig. (1929). Prix: 10 francs.

Claus, F. — *L'acclimatement de la truite en Afrique.* — 20 pages, 14 fig. (1926). Prix: 5 francs (épuisé).

Conrotte, L. — *Technique générale d'une plantation de palmiers Elaeis au Congo belge.* — 44 pages, 8 fig. (1935). Prix: 6 francs.

de Bellefroid, V. — *Notes sur la culture du cacao dans les terres rouges de Lukolela.* — 58 pages, 20 fig. (1928). Prix: 10 francs (épuisé).

De Groof, G. — *La culture et l'exploitation des plantes à filasse dans la province de Léopoldville.* — 32 pages, 13 fig. (1936). Prix: 5 francs (épuisé).

Deheyn, J.-J. — *L'enseignement de l'agriculture dans les écoles primaires et normales au Congo belge.* — 36 pages. 23 fig. (1941). Prix: 5 francs.

de Laveleye, R. — *Rapport de prospection au Kundelungu.* — 16 pages, 12 fig. (1929). Prix: 3 francs

De Saeger, H. — *Les Apanteles, Hyménoptères, Braconides, parasites de Lépidoptères.* — 56 pages, 9 fig. (1942). Prix: 15 francs.

De Wildeman, E. — *Mission forestière et agricole du Comte Jacques de Briey au Mayumbe.* — 468 pages, 15 planches, 63 fig. (1920). Prix: 25 francs.

Duchesne, Fl. — *Les Essences forestières du Congo belge: leurs dénominations indigènes.* — 265 pages. (1938). Prix: 30 francs.

Duren, A., Gillet, H., Huet, M. et **Poll, M.** — *La pêche en eau douce au Congo belge.* — 52 pages, 31 fig. (1943). Prix: 20 francs.

Fallon (Baron F.). — *La culture du café au Congo belge.* — 45 pp., 29 fig. (1937). Prix: 10 francs.

Fallon (Baron F.) et **Tilemans, E.** — *Quelques Légumineuses insecticides.* — 82 pages, 7 fig. (1941). Prix: 10 francs.

Frison, Ed. — *De la présence de corpuscules siliceux dans les bois tropicaux en général, et en particulier dans le bois du* Parinari glabra OLIV. *et du* Dialium Klainei PIERRE. *Utilisation de ces bois en construction maritime.* — 15 pages, 14 fig. (1942). Prix: 10 francs.

Gillet, Just. (S. J.). — *Catalogue des plantes du Jardin d'Essais de la mission de Kisantu (Congo belge).* — 170 pages, 82 fig., 1 carte, 1 plan. (1927). Prix: 25 francs.

Gasthuys, P. — *Exploitation des palmeraies naturelles au moyen d'appareils à bras.* — 32 pages, 21 fig. (1932). Prix: 6 francs.

Les Parcs Nationaux du Congo belge. — 28 pages, 20 fig., 2 cartes. (1937). Prix: 8 francs.

Réseau météorologique du Congo belge. Guide pratique à l'usage des observateurs. — 52 pages, 19 fig. (1939). Prix: 5 francs.

Goethals, G. — *De Geraniumolie van Belgisch-Congo.* — 20 blz., 2 fig. (1942). Prijs: 10 frank.

Goossens, V. — *Catalogue des plantes du Jardin botanique d'Eala.* — 180 pages, 57 fig. et 1 plan. (1925) (épuisé).

Harroy, J.-P. — *Les Parcs Nationaux du Congo belge en 1939 et 1940.* — 44 pages, 9 fig., 1 carte hors-texte. (1941). Prix: 15 francs.

Hegh, E. — *Les tsé-tsés.* — Tome premier. — *Généralités, Anatomie, Systématique, Gîtes à pupes, Ennemis prédateurs et Parasites.* — 742 pages, 327 fig., 15 planches en couleurs. (1929). Prix: 300 francs (60 belgas).

Les moustiques. — 244 pages, 105 fig. (Réimpression de l'édition de 1921). (1927). Prix: 35 francs.

Les termites. — 756 pages, 460 fig. (Bruxelles, 1922) (épuisé).

Les termites. — 36 pages, 32 fig. Prix: 3 francs.

Heyse, T. — *Le régime des cessions et concessions de terres agricoles et forestières au Congo belge.* — 35 pages. (1939). Prix: 6 francs.

Huffmann, C. — *La domestication de l'éléphant au Congo belge.* — 22 pages, 28 fig. (1931). Prix: 5 francs (épuisé).

Janssens, P. — *Le café robusta dans l'Angola.* — 112 pages, 82 fig. (1930). Prix: 20 francs.

Jernander, J. — *Pratique de la préparation des fibres et conseils pour la propagande.* — 13 pages, 12 fig. (1939). Prix: 4 francs.

Lebrun, J. — *Répartition de la forêt équatoriale et des formations végétales limitrophes.* — 196 pages, 2 cartes en couleurs, 71 fig. (1936). Prix: 30 francs.

Léontovitch, C. — *La culture du coton dans le district du Congo Ubangi.* — 36 pages, 4 fig. (1937). Prix: 6 francs (épuisé).

Leplae, E. — *La domestication de l'éléphant d'Afrique au Congo belge.* — 44 pages, 33 fig. (1911). Prix: 10 francs (épuisé).

Exploitation d'une ferme au Katanga et dans les régions élevées du Congo belge. — 214 pages, 1 carte, 73 fig. (1921) Prix: 15 francs.

La question agricole au Congo belge. Rapport présenté au Comité permanent du Congrès colonial. — 142 pages. (1924). Prix: 10 francs.

De heveacultuur in den Staat Selangor. — Prijs: 10 frank (uitgeput).

L'entretien de la fertilité des terres des pays chauds. Importance des engrais azotés. — 29 pages, 8 fig. (1926). Prix: 6 francs (épuisé).

Uitbating eener hoeve van 200 hectaren in Lomami. — 68 blz., 59 pl. (1928). Prijs: 10 frank.

La culture et le rendement d'une plantation de café au Congo belge. — 109 pages, 67 fig. (1928). Prix: 25 francs (épuisé).

Les grands animaux de chasse du Congo belge. — 144 pages, 81 fig. (1933). Prix: 10 francs.

Organisation et exploitation des élevages au Congo belge: I. *Bêtes bovines.* — 500 pages, 123 fig. Deuxième édition, comprenant le traitement des maladies du bétail des tropiques, par L. TOBBACK. (1933). Prix: 35 francs (épuisé).

II. *Les Moutons.* — 112 pages, 48 fig. (1930). Prix: 20 francs.

III. *Elevage de chèvres laitières au Congo.* — 56 pages, 17 fig. (1937). Prix: 10 fr.

Un siècle de développement de l'agriculture en Côte d'Or et Côte d'Ivoire. — 28 pages, 3 fig. (1933). Prix: 5 francs (épuisé).

Livens, L. et **Focan, A.** — *Notes destinées aux prospecteurs agricoles.* — 20 pages (1941). Prix: 2 francs.

Lugard (W. J.). — *De la purification et de l'amélioration des variétés de coton égyptien par la Société Royale d'Agriculture du Caire.* — 16 pages. (1930). Prix: 5 francs (épuisé).

Maas, J. — *Cultuur en selectie van den oliepalm in Nederlandsch-Indië.* — 12 blz. (1926) (uitgeput).

Marchi, F. — *L'élevage du gros et du petit bétail au Ruanda-Urundi.* — 45 pages, 12 fig. (1939). Prix: 6 francs.

Meunier (Dr A.). — (Mémoires scientifiques). — *L'appareil laticifère des caoutchoutiers.* — 51 pages in-4°, 8 planches donnant 92 dessins morphologiques. (1912). Prix: 30 francs.

Michel, E. — *Récolte et préparation de la cire d'abeilles sauvages.* — 14 pages, 6 fig. (1914). Prix: 3 francs (épuisé).

Vers à soie sauvages d'Afrique (épuisé).

La météorologie au Congo belge. — 35 pages, 1 carte (1939). Prix: 5 francs.

Chutes de pluie au Congo belge et au Ruanda-Urundi. Moyennes et Carte des Stations. — 19 pages, 1 carte hors-texte. (1942). Prix: 10 francs.

Michel, E. et **Vandenplas, A.** — *Carte des Stations météorologiques et des hauteurs annuelles normales des pluies au Congo belge, exprimées en millimètres pour la période 1930-1939.* — Prix: 10 francs.

Miny, P. — *Rapport d'un voyage au Mayumbe.* — 33 pages, 10 fig. (1926). Prix: 5 francs.

La culture du cacaoyer au Congo belge. — 59 pages, 10 fig. (1942). Prix: 20 fr.

Nannan, A. — *Rapport d'un voyage de prospection agricole au Nepoko.* — 19 pages, 20 fig. (1925). Prix: 5 francs (épuisé).

Nolf, A. et **Pilette, M.** — *L'égrenage et l'emballage du coton au Congo belge.* — 40 pages, 19 fig. (1931). Prix: 8 francs (épuisé).

Nuttall, H.-F. — *Les tiques du Congo belge et les maladies qu'elles transmettent.* — 52 pages, 48 fig. (Réimpression de l'édition de 1916). Prix: 10 francs.

Opsomer, J.-E. — *La culture du kapokier à Java avec quelques notes sur sa culture dans d'autres régions.* — 92 pages, 30 fig. (1932). Prix: 15 francs.

Notes sur l'Elaeis à la Côte Est de Sumatra. — 52 pages, 22 fig. (1933). Prix: 10 francs (épuisé).

La mise en valeur des terrains soumis aux crues des rivières. — 13 pages, 5 fig. (1942). Prix: 10 francs.

Parmentier, J. — *Données pratiques sur la culture du café dans l'Amérique centrale.* — 50 pages, 17 fig. (1925). Prix: 5 francs (épuisé).

Pynaert, L. — *Les bananiers.* — 173 pages, 15 fig. (1921) (épuisé).

Le soja. — 38 pages, 10 fig. (1921). Prix: 5 francs (épuisé).

La culture de l'ananas en Floride. — 32 pages, 17 fig. (1925). Prix: 5 francs.

Le sorgho. — 72 pages, 40 fig. (1932). Prix: 6 francs.

Le manioc. — 80 pages, 13 fig. (1928). Prix: 8 francs (épuisé).

L'ambrevade. — 16 pages, 2 fig. (1933). Prix: 5 francs (épuisé).

Les Aleurites, producteurs d'huile de bois ou de tung. — 36 pages, 11 fig. (1936). Prix: 6 francs.

Robyns, W. — *L'étude de la flore du Congo belge.* — 16 pages (1927). Prix: 3 francs.

Plantes congolaises pour engrais verts et pour couverture. — 31 pages, 16 fig. (1929). Prix: 10 francs.

Flore agrostologique du Congo belge et du Ruanda-Urundi. — I. *Maydées et Andropogonées.* — 228 pages, 18 planches, 8 fig. (1929). Prix: 50 francs.

II. *Paniciées.* — 386 pages, 36 planches. (1934). Prix: 70 francs.

Les graminées fourragères du Congo belge et l'amélioration des pâturages naturels. — 20 pages, 8 fig. (1931). Prix: 5 francs.

Rossignol, C. — *Le reboisement dans la zone montagneuse du Congo oriental.* — 70 pages, 37 fig. (1942). Prix: 30 francs.

Scaetta, H. — *Les pâturages de haute montagne en Afrique centrale.* — 60 pages, 16 fig. (1936). Prix: 8 francs.

Schumacher, P. (R. P.). — *Contribution au calendrier agricole indigène du Ruanda.* — 10 pages, 1 planche hors texte (1942). Prix: 10 francs.

Schwetz (Dr). — *Contribution à l'étude des trypanosomes pathogènes des suidés.* — 36 pages, 8 planches et 2 fig. (1934). Prix: 5 francs (épuisé).

Sur une épizootie de Theileriose mortelle (East Coast Fever) à Stanleyville. — 44 pages, 16 fig. (1935). Prix: 6 francs (épuisé).

Sladden, G.-E. — *L'emploi des engrais verts et des plantes de couverture dans la culture du caféier.* — 24 pages, 14 fig. (1931). Prix: 6 francs (épuisé).

La taille du caféier. — 24 pages, 29 fig. (1933). Prix: 5 francs.

Le Stephanoderes Hampei Ferr. — 56 pages, 13 fig. (1934). Prix: 8 francs.

La taille du caféier arabica. — 34 pages, 44 fig. (1939). Prix: 6 francs.

Soyer (Mme D.). — *La désinfection des graines de coton.* — 24 pages, 16 fig. (1933). Prix: 6 francs.

Sparano, F. — *Culture et Commerce du Coton.* — 32 pages (1931). prix: 5 francs (épuisé).

Staner, P. — *Bois Congolais pour Traverses de Chemin de Fer.* — 31 pages, 5 fig. (1941). Prix : 3 francs.

Les Acajous du Congo belge. — 83 pages, 32 fig. (1943). Prix: 20 francs.

Staner, P. et Corbisier, A. — *Essences à bois cultivées au Jardin botanique d'Eala.* — 24 pages, 14 fig. (1931). Prix: 6 francs.

Steyaert, R. L. — *Etude du shedding en rapport avec la « frisolée » du cotonnier* — 48 pages, 18 fig. et diagrammes. (1935). Prix: 6 francs.

Stoffels, E.-H.-J. — *La culture du Pyrèthre au Kivu.* — 16 pages, 5 fig. (1941). Prix: 3 francs.

Thomas, R. — *Les Forêts et l'exploitation forestière au Congo. Le Déboisement, l'Erosion et le Reboisement.* — 20 pages (1941). Prix: 3 francs.

De la dégradation du sol, de la nécessité de sa conservation et de la possibilité d'une certaine régénération. — 44 pages, 9 fig. (1942). Prix: 10 francs.

Les limites climatiques de la cuvette congolaise et le système forestier Bantou, envisagés sous l'angle de la protection de la forêt. — 16 pages, 1 carte hors texte (1942). Prix: 10 francs.

Tondeur, G. — *Les conifères tropicaux, subtropicaux et méditerranéens. Leur introduction au Congo belge.* — 60 pages, 12 fig. (1935). Prix: 8 francs.

Où en est la question forestière au Congo. — 61 pages, 11 fig. (1938). Prix: 10 francs.

Monographie forestière du Chlorophora excelsa BENTH et HOOK. — 38 pages, 10 fig., 1 planche en couleurs. (1939). Prix: 6 francs.

Turco, V. — *L'élevage du bétail à Kerekere (ferme des Mines d'or de Kilo-Moto).* — 36 pages, 10 fig. (1937). Prix: 6 francs (épuisé).

Van den Abeele, M. — *Note sur la culture de l'hévéa aux Indes néerlandaises, en Malaisie et à Ceylan.* — 48 pages, 19 fig. (1938). Prix: 8 francs.

La culture du Théier. — 52 pages, 12 fig. (1942). Prix: 20 francs.

Vanden Berghe, A. — *Over Kina en Kinacultuur.* — 24 blz. Prijs: 5 frank.

Vandenplas, A. — *La Pluie au Congo belge.* — 132 pages, 19 fig., 14 cartes hors texte. (1943). Prix: 20 francs.

Vandenput, R. — *La civette.* — 16 pages, 10 fig. (1937). Prix: 3 francs.

Notes sur les principales cultures du Congo belge. — 156 pages, 128 fig., 20 planches et 1 carte (1939). Prix: 30 francs.

Nota's over de voornaamste cultures in Belgisch Congo. — 156 blz., 128 bd., 20 pl. en 1 kaart (1939). Prijs: 30 frank.

Vanderyst, H. (R. P.) — *Etude de l'agrostologie agricole tropicale. — Bas et Moyen Congo belge.* — 104 pages, 2 croquis. (1921). Prix: 5 francs (épuisé).

Etudes agrostologiques et forestières. — 22 pages. (1923). Prix: 5 francs (épuisé).

Etudes géo-agronomiques congolaises. La région agricole littorale; la région agricole cristalline. — 48 pages. (1925). Prix: 5 francs.

Etudes géo-agronomiques congolaises. La région agricole cristalline. Région agricole II. — 16 pages. (1927). Prix: 3 francs.

Les Tabanidés hémophages au Congo belge. — 26 pages, 4 fig. (1929). Prix: fr. 7.50.

Van Hoof (Dr L.). — *Thérapeutique de la maladie du sommeil et des trypanosomiases animales africaines.* — 44 pages. (1928). Prix: 6 francs (épuisé).

Van Saceghem. — *L'élevage au Katanga.* — 16 pages. (1928). Prix: 5 francs.

Les maladies de la volaille au Congo et leur traitement. — 48 pages, 6 fig. (1931). Prix: 6 francs.

Vermoesen, C. — *Manuel des essences forestières du Congo belge.* — 290 pages, 27 planches coloriées et 23 planches en noir, par L. Lance. (1923) (réimpression 1931). Prix: 60 francs.

Wilbaux, R. — *Les besoins du palmier à huile en matières nutritives.* — 15 pages. (1937). Prix: 5 francs.

***

Fonds temporaire de Crédit agricole (Arrêté royal organique). — 16 pages. (1931).
Précautions d'hygiène conseillées aux planteurs et colons agricoles. — Prix: 1 fr.
Quelques essences forestières du Congo. — 24 pages, 20 fig. (1925). Prix: 5 francs.
Expériences de défrichement organisées par la Direction de l'Agriculture du Ministère des Colonies en 1925. — 28 pages, 6 fig. (1926). Prix: 5 francs (épuisé).
Quelques plantes oléagineuses du Congo belge. — 154 pages, 15 fig. (1929). Prix: 10 francs.
Table générale des matières des années 1910 à 1935 du « Bulletin Agricole du Congo Belge ». — 48 pages. (1935). Prix: 3 francs.
Rapport pour l'exercice 1935 de l'Institut National pour l'Etude Agronomique du Congo belge. — 68 pages, 21 fig. (1936). Prix: 6 francs.
L'Agriculture du Congo belge en 1935. — 44 pages, 29 fig. (1936). Prix: 6 francs.
Les Hauts Plateaux du Marungu, région de colonisation européenne. — 36 pages, 28 fig. (1937). Prix: 6 francs.
Décret du 21 avril 1937 sur la chasse et la pêche au Congo belge. — 26 pages. (1937). Prix: 3 francs.
Catalogue des plantes cultivées au Jardin colonial de Laeken. — 47 pages. (1937). Prix: 5 francs.
Régie des plantations de la Colonie. Rapport technique des plantations du rayon de Stanleyville pour l'année 1928. — 52 pages, 26 fig. (1929). Prix: 10 francs.
Comptes rendus de la V^e^ Conférence internationale pour les recherches antiacridiennes, Bruxelles 1938. — 445 pages (1938). Prix: 50 francs.
Procès-verbaux de la V^e^ Conférence internationale pour les recherches antiacridiennes, Bruxelles 1938. — 76 pages (1938). Prix: 10 francs.
Le Coton au Congo belge. Culture du cotonnier et Industrie de la graine et de ses sous-produits. — 107 pages, 16 fig. (1941). Prix: 25 francs.
L'Huile de palme, matière première pour la préparation d'un carburant lourd utilisable dans les moteurs à combustion interne. — 91 pages, 23 fig. (1942). Prix: 20 francs.

TRACTS PUBLIES PAR LA DIRECTION GENERALE DE L'AGRICULTURE DU MINISTERE DES COLONIES

7, Place Royale — Bruxelles

N° 1. — **Le Pyrèthre.** (1 franc).
N° 2. — **Le Ricin.** (1 fr.).
N° 3. — **L'Arachide,** par R. Vandenput. (1 fr.).
N° 4. — **Le Géranium rosat,** par A. Hacquart. (1 fr.).
N° 5. — **La culture des arbres fruitiers au Kenya.** (1 fr.).
N° 6. — **Les Graminées à parfum,** par A. Hacquart. (1 fr.).
N° 7. — **Les essences de Citrus,** par A. Hacquart. (1 fr.).
N° 8. — **Le Tabac,** par R. Vandenput. (1 fr.).
N° 9. — **Le Fumier artificiel.** (1 fr.).
N° 10. — **Le Gingembre,** par le Baron F. Fallon. (1 fr.).
N° 11. — **Autopsies,** par L. Tobback. (1 fr.) (épuisé)
N° 12. — **Les Tiques et les moyens de les combattre,** par L. Tobback. (1 fr.).
N° 13. — **Les Moustiques,** par E. Hegh. (1 fr.) (épuisé)
N° 14. — **Les Blattes, Cafards ou Cancrelats,** par E. Hegh. (1 fr.).
N° 15. — **L'Erosion du sol,** par G. Tondeur. (3 fr.).
N° 16. — **Récolte, préparation et emballage de la Cire d'abeilles en vue de l'exportation,** par E. Michel. (2 fr.).
N° 17. — **Le Kapok,** par R. Vandenput. (1 fr.).
N° 18. — **Note sur la culture du palmier à huile,** par L. Dubois. (1 fr.).
N° 19. — **Note sur la culture de l'Hévéa,** par L. Dubois et E. Collart (1 fr.).
N° 20. — **Les Jus de fruit** (1 fr.).
N° 21. — **Le Soja,** par le Baron F. Fallon. (5 fr.).

Publications de l'Institut National pour l'Etude Agronomique du Congo Belge (Inéac).

S'adresser à l'Institut (Inéac), 12, rue aux Laines, Bruxelles.

Compte chèques postaux n° 8737.

SERIE SCIENTIFIQUE

N° 1. *Les essences forestières des régions montagneuses du Congo oriental,* par J. LEBRUN. — 264 pp., 28 fig., 18 pl., 25 francs (1935).

N° 2. *Un parasite naturel du* Stephanoderes. *Le* Beauveria bassiana *(Bals.) Vuillemin,* par R.-L. STEYAERT. — 46 pp., 16 fig., 5 francs (1935).

N° 3. *Etat sanitaire de quelques palmeraies de la province de Coquilhatville,* par J. GHESQUIERE. — 40 pp., 4 francs. (1935).

N° 4. *Quelques plantes congolaises à fruits comestibles,* par le Dr P. STANER. — 56 pp., 9 fig., 9 francs (1935).

N° 5. *Introduction à la biologie florale du palmier à huile,* par A. BEIRNAERT. — 42 pp., 28 fig., 12 francs (1935).

N° 6. *La brûlure des caféiers,* par F. JURION. — 28 pp., 30 fig., 8 francs (1936).

N° 7. *Etude des facteurs météorologiques régissant la pullulation du* Rhizoctonia solani *Kuhn sur le cotonnier,* par R.-L. STEYAERT. — 27 pp., 3 fig., 6 francs (1936).

N° 8. *Observations relatives à quelques insectes attaquant le caféier,* par J.-V. LEROY. — 30 pp., 9 fig., 10 francs (1936).

N° 9. *Le port et la pathologie du cotonnier. Influence des facteurs météorologiques,* par R.-L. STEYAERT. — 32 pp., 11 fig., 17 tabl., 15 francs (1936).

N° 10. *Observations relatives à quelques hémiptères du cotonnier,* par J.-V. LEROY. — 20 pp., 18 pl., 9 fig., 35 francs (1936).

N° 11. *La sélection du caféier Arabica à la Station de Mulungu (premières communications),* par E. STOFFELS. — 41 pp., 22 fig., 12 francs (1936).

N° 12. *Recherches sur la « Méthodique » de l'amélioration du riz à Yangambi. I. La technique des essais,* par J.-E. OPSOMER. — 25 pp., 2 fig., 15 tabl., 15 francs (1937).

N° 13. *Présence du* Scleroscopa Maydis *(Rac.) Palm* (S. javanica *Palm) au Congo belge,* par R.-L. STEYAERT. — 16 pp., 1 pl., 5 francs (1937).

N° 14. *Notes techniques sur la conduite des essais avec plantes annuelles et l'analyse des résultats,* par J.-E. OPSOMER. — 79 pp., 16 fig., 20 francs (1937).

N° 15. *Recherches sur la « Méthodique » de l'amélioration du riz à Yangambi. — II. — Etudes de biologie florale. Essais d'hybridation,* par J.-E. OPSOMER. — 39 pp., 7 fig., 10 francs (1938).

N° 16. *La sélection du cotonnier pour la résistance aux Stigmatomycoses,* par R.-L. STEYAERT. — 29 pp., 10 tabl., 8 fig., 9 francs (1939).

N° 17. *Observations préliminaires sur la morphologie des plantules forestières au Congo belge,* par G. GILBERT. — 28 pp., 7 fig., 10 francs (1939).

N° 18. *Notes sur deux conditions pathologiques de l'*Elaeis guineensis, par R.-L. STEYAERT. — 13 pp., 5 fig., 4 francs (1939).

N° 19. *Observations sur la maladie verruqueuse des fruits du caféier,* par F. HENDRICKX. — 11 pp., 1 fig., 3 francs (1939).

N° 20. *Réaction de la microflore du sol aux feux de brousse. Essai préliminaire exécuté dans la région de Kisantu,* par P. HENRARD. — 23 pp., 6 francs (1939).

N° 21. *La « rosette » de l'arachide. Recherches sur les vecteurs possibles de la maladie,* par D. SOYER. — 23 pp., 7 fig., 11 francs (1939).

N° 22. *Observations sur les variations de la concentration du Latex* in situ *par la Microméthode de la Goutte de Latex,* par M. FERRAND. — 33 pp., 1 fig. et diagrammes, 12 francs (1941).

N° 23. *Contribution à la biologie florale du maïs. Sa pollinisation libre et sa pollinisation contrôlée en Afrique centrale,* par W. WOUTERS. — 51 pp., 11 fig., 14 francs (1941).

N° 24. *Contribution à l'étude de l'hétérosis chez le riz,* par J.-E. OPSOMER. — 30 pp., 1 fig., 12 francs (1942).

SERIE TECHNIQUE

N° 1. *Notes sur la préparation du café,* par A. RINGOET. — 52 pp., 13 fig., 5 francs (1935) (épuisé).

N° 2. *Les méthodes de mensuration de la longueur des fibres du coton,* par L. SOYER. — 27 pp., 12 fig., 3 francs (1935).

N° 3. *Technique de l'autofécondation et de l'hybridation des fleurs du cotonnier,* par L. SOYER. — 19 pp., 4 fig., 2 francs (1935).

N° 4. *Germination des graines du palmier Elaeis,* par A. BEIRNAERT. — 39 pp., 7 fig., 8 francs (1936).

N° 5. *Travaux de sélection du coton,* par M. WAELKENS. — 107 pp., 23 fig., 15 francs (1936).

N° 6. *La multiplication de l'*Hevea brasiliensis *au Congo belge,* par M. FERRAND. — 34 pp., 11 fig., 12 francs (1936).

N° 7. *La production de la banane au Cameroun,* par J.-L. REYPENS. — 22 pp., 20 fig., 8 francs (1936).

N° 8. *Quelques données sur l'expérimentation cotonnière. Influence de la date des semis sur le rendement. Essais comparatifs,* par R. PITTERY. — 61 pp., 47 tabl., 23 fig., 25 francs (1936).

N° 9. *La purification du* Triumph Big Boll *dans l'Uelé,* par M. WAELKENS. — 44 pp., 22 fig., 15 francs (1936).

N° 10. *La campagne cotonnière 1935-1936,* par M. WAELKENS. — 46 pp., 9 fig., 12 francs (1936).

N° 11. *Quelques données sur l'épuration de l'huile de palme,* par R. WILBAUX. — 16 pp., 6 fig., 5 francs (1937).

N° 12. *La taille du caféier* Arabica *au Kivu,* par E. STOFFELS. — 34 pp., 22 fig., 8 photos et 9 pl., 15 francs (1937).

N° 13. *Recherches préliminaires sur la préparation du café par voie humide,* par R. WILBAUX. — 50 pp., 3 fig., 12 francs (1937).

N° 14. *Une méthode d'appréciation du coton-graines,* par L. SOYER. — 30 pp., 7 fig., 9 tabl., 8 francs (1937).

N° 15. *Recherches préliminaires sur la préparation du cacao,* par R. WILBAUX. — 71 pp., 9 fig., 20 francs (1937).

N° 16. *Les caractéristiques du cotonnier au Lomami. Etude comparative de cinq variétés de cotonniers expérimentées à la Station de Gandajika,* par D. SOYER. — 60 pp., 14 fig., 3 pl., 24 tabl., 20 francs (1937).

N° 17. *La culture du quinquina. Possibilités au Congo belge,* par A. RINGOET. — 40 pp., 9 fig., 10 francs (1938).

N° 18. *Contribution à l'étude des races bovines indigènes au Congo belge,* par J. GILLAIN. — 33 pp., 16 fig., 10 francs (1938).

N° 19. *Rapport sur les essais comparatifs de décorticage de riz exécutés à Yangambi en 1936 et 1937,* par J.-E. OPSOMER et J. CARNEWAL. — 39 pp., 6 fig., 12 tabl. hors texte, 8 francs (1938).

N° 20. *Recherches sur le cotonnier dans les régions de Savane de l'Uele,* par M. LECOMTE. 38 pp., 4 fig., 8 photos, 12 francs (1938).

N° 21. *Recherches sur la préparation du café par voie humide,* par R. WILBAUX. — 45 pp., 11 fig., 15 francs (1938).

N° 22. *Quelques données économiques sur le coton au Congo belge,* par L. BANNEUX. — 46 pp., 14 francs (1938).

N° 23. *« East Coast Fever. » Traitement et immunisation des bovidés,* par J. GILLAIN. — 32 pp., 14 graphiques, 12 francs (1939).

N° 24. *Le Quinquina,* par E.-H.-J. STOFFELS. — 51 pp., 21 fig., 3 pl., 12 tabl., 18 francs (1939).

N° 25a. *Directives pour l'établissement d'une plantation d'Hevea greffés au Congo belge,* par M. FERRAND. — 48 pp., 4 pl., 13 fig., 15 francs (1941).

N° 25b. *Aanwijzingen voor het aanleggen van een geënte Hevea aanplanting in Belgisch-Congo,* door M. FERRAND. — 51 blz., 4 pl., 13 fig., 15 frank (1941).

N° 26. *La Technique culturale sous l'Equateur,* par A. BEIRNAERT, XI. — 86 pp., 1 portrait héliog., 4 fig., 22 francs (1941).

N° 27. *L'étude du sol et sa nécessité au Congo Belge,* par J. LIVENS. — 53 pp., 1 fig., 16 fr. (1943).

HORS SERIE

Renseignements économiques sur les plantations du secteur central de Yangambi. — 24 pp., 3 francs (1935).

Rapport annuel pour l'exercice 1936. — 143 pp., 48 fig., 20 francs (1937).

Rapport annuel pour l'exercice 1937. — 181 pp., 26 fig., 1 carte hors texte, 20 francs (1938).

Rapport annuel pour l'exercice 1938 (1re partie). — 272 pp., 35 fig., 1 carte hors texte, 35 francs (1939).

Le régime pluvial au Congo belge, par P. GOEDERT. — 45 pp., 4 tabl., 15 pl. et 2 graph. hors texte, 30 francs (1938).

La Sériciculture au Congo belge, par R.-M. BELOT. — 148 pp., 65 fig., 15 francs (1938).

Les sols de l'Afrique centrale et spécialement du Congo belge, par J. BAEYENS, tome Ier. *Le Bas-Congo.* — 375 pp., 9 cartes, 31 fig., 40 photos, 50 tabl., 150 francs (1938). (Epuisé.)

Recherches morphologiques et systématiques sur les caféiers du Congo, par J. LEBRUN. — 183 pp., 19 pl., 80 francs (1941).

Rapport annuel pour l'exercice 1938 (2me partie). — 216 pp., 25 francs (1939).

Rapport annuel pour l'exercice 1939. — 301 pp., 2 fig., 1 carte hors texte, 35 francs (1941).

FICHES BIBLIOGRAPHIQUES

Les fiches bibliographiques éditées par l'Institut peuvent être distribuées au public, moyennant un abonnement annuel de 300 francs (pour l'étranger, port en plus). Cette documentation bibliographique est éditée bimensuellement, en fascicules d'importance variable, et comprend environ 3,000 fiches chaque année. Elle résulte du recensement régulier des acquisitions des bibliothèques de l'Institut qui reçoivent la plupart des publications périodiques et des ouvrages de fonds, intéressant la recherche agronomique en général et plus spécialement la mise en valeur agricole des pays tropicaux et subtropicaux.

Outre les indications bibliographiques habituelles, ces fiches comportent un indice de classification (établi d'après un système empirique calqué sur l'organisation de l'Institut) et un compte rendu sommaire en quelques lignes.

Un fascicule-spécimen peut être obtenu sur demande.

Publications de l'Institut des Parcs Nationaux du Congo Belge

21, RUE MONTOYER, BRUXELLES.

Compte Chèques postaux: 1000.09.

PUBLICATIONS HORS SERIE.

Les Parcs Nationaux et la Protection de la Nature (Bruxelles, 1937).
Discours prononcé par le Roi Albert à l'installation de la Commission du Parc National Albert.
Discours prononcé par le Duc de Brabant à l'*African Society*, à Londres, à l'occasion de la Conférence Internationale pour la Protection de la Faune et la Flore africaines.
La Protection de la nature. Sa nécessité et ses avantages, par V. Van Straelen ... ... fr. 33.50

Exploration du Parc National Albert

I. — Mission G. F. de Witte (1933-1935).

Fasc. 1. — G. F. de Witte (Bruxelles) *Introduction* (1937) ... ... fr. 120.—
Fasc. 2. — C. Attems (Vienne) *Myriopodes* (1937) ... ... fr. 21.—
Fasc. 3. — W. Michaelsen (Hamburg) *Oligochäten* (1937) ... ... fr. 12.—
Fasc. 4. — J. H. Schuurmans-Stekhoven (Utrecht) *Parasitic Nematoda* (1937) ... ... fr. 16.—
Fasc. 5. { L. Burgeon (Tervuren) *Carabidae* (1937) ... ... fr. { M. Banninger (Giesen) *Carabidae (Scaritini)* (1937) ...fr. } 16.—
Fasc. 6. — L. Burgeon (Tervuren) *Lucanidae* (1937) ... ... fr. 28.—
Fasc. 7. — L. Burgeon (Tervuren) *Scarabaeidae* (1937) ... ... fr. 61.—
Fasc. 8. — R. Kleine (Stettin) *Brentidae und Lycidae* (1937) ... fr. 19.—
Fasc. 9. — H. Schouteden (Tervuren) *Oiseaux* (1938) ... ... fr. 150.—
Fasc. 10. — S. Frechkop (Bruxelles) *Mammifères* (1938) ... ... fr. 150.—
Fasc. 11. — J. Bequaert (Cambridge) *Vespides solitaires et sociaux* (1938) ... ... fr. 10.—
Fasc. 12. — A. Janssens (Bruxelles) *Onitini (Coleoptera Lamellicornia* Fam. *Scarabaeidae)* (1938) ... ... fr. 25.—
Fasc. 13. — L. Gschwendtner (Linz) *Dytiscidae* (1938) ... ... fr. 27.—
Fasc. 14. — E. Meyrick (Marlborough) *Pterophoridae, Tortricina and Tineina* (1938) ... ... fr. 45.—
Fasc. 15. — C. Moreira (Rio de Janeiro) *Passalidae* (1938) ... ... fr. 30.—
Fasc. 16. — R. J. H. Teunissen (Utrecht) *Tardigraden* (1938) ... ... fr. 19.—
Fasc. 17. — W. D. Hinckx (Leeds) *Dermaptera* (1938) ... ... fr. 13.—
Fasc. 18. — R. Hanitsch (Oxford) *Blattids* (1938) ... ... fr. 25.—
Fasc. 19. — J. Ochs (Frankfurt a. Main) *Gyrinidae* (1938) ... ... fr. 16.—
Fasc. 20. — H. Debauche (Louvain) *Geometridae (Lep. Het)* (1938) fr. 75.—
Fasc. 21. — A. Janssens (Bruxelles) *Scarabaeini (Coleoptera Lamellicornia.* Fam. *Scarabaeidae)* (1938) ... ... fr. 70.—
Fasc. 22. — J. H. Schuurmans-Stekhoven Jr. et R. J. H. Teunissen (Utrecht) *Nématodes libres terrestres* (1938) ... ... fr. 275.—
Fasc. 23. — L. Burgeon (Tervuren) *Curculionidae* (S. Fam. *Apioninae)* (1938) ... ... fr. 16.—
Fasc. 24. — M. Poll (Tervuren) Poissons (1939) ... ...fr. 108.—
Fasc. 25. — A. Janssens (Bruxelles) *Oniticellini (Coleoptera Lamellicornia.* Fam. *Scarabaeidae)* (1939) ... ... fr. 16.—

Fasc. 26. — L. Burgeon (Tervuren) *Histeridae* (1939) ... ... fr. 20.—

Fasc. 27. — *Arthropoda : Hexapoda : 1. Orthoptera : Mantidae*, par M. Beier (Wien); 2. *Gryllidae*, par L. Chopard (Paris); 3. *Coleoptera : Cicindelidae*, par W. Horn (Berlin); 4. *Rutelinae*, par F. Ohaus (Mainz); 5. *Heteroceridae*, par R. Mamitza (Wien); 6. *Prioninae*, par A. Lameere (Bruxelles); *Arachnoidea : 7. Opiliones*, par C. Fr. Roewer (Bremen) (1939) ... ... fr. 25.—

Fasc. 28. — A. Hustache (Lagny) *Curculionidae* (1939) ... ... fr. 40.—

Fasc. 29. — A. Janssens (Bruxelles) *Coprini (Coleoptera Lamellicornia. Fam. (Scarabaeidae) (1940)* ... ... fr. 105.—

Fasc. 30. — L. Berger (Bruxelles) *Lepidoptera-Rhopalocera* (1940) fr. 95.—

Fasc. 31. — G. Laboissière (Paris) *Galerucinae* (1940) ... ... fr. 70.—

Fasc. 32. — V. Lallemand (Bruxelles) *Homoptera* (1941) ... ... fr. 62.50

Fasc. 33. — G. F. de Witte (Bruxelles) *Batraciens et Reptiles* (1941) fr. 600.—

Fasc. 34. — L. Mader (Wien) *Coccinellidae* (I Teil) (1942) ... ... fr. 176.—

Fasc. 35. — R. Paulian (Paris) *Aphodiinae* (1942) ... ... fr. 190.—

Fasc. 36. — A. Villiers (Paris) *Languriinae* et *Cladoxeninae* (1942) fr. 30.—

Fasc. 37. — L. Burgeon (Tervuren) *Eumolpinae* (1942) ... ... fr. 30.—

Fasc. 38. — A. Janssens (Bruxelles) *Dynastinae* (1942) ... ... fr. 80.—

Fasc. 39. — V. Laboissière (Paris) *Halticinae (Coleoptera Phytophaga. Fam. Chrysomelidae)* (1942) ... ... fr. 165.—

Fasc. 40. — F. Borchmann (Hamburg) *Lagriidae und Alleculidae* (1942) ... ... fr. 60.—

Fasc. 41. — H. Debauche (Louvain) *Lepidoptera Heterocera* (1942)... fr. 70.—

Fasc. 42. — E. Uhmann (Stollberg) *Hispinae* (1942) ... ... fr. 40.—

Fasc. 43. — *Arthropoda: Arachnoidea: 1. Pentastomida*, par R. Heymons (Berlin); *Hexapoda: 2. Orthoptera: Phasmidae*, par K. Gunther (Dresden); 3. *Hemiptera: Membracidae*, by W. D. Funkhouser (Lexington, U.S.A.); 4. *Coleoptera: Silphidae*, par A. Janssens (Bruxelles); 5. *Lymexylonidae*, par L. Burgeon (Tervuren); *Bostrychidae*, par P. Lesne (Paris); 7. *Scarabaeidae: Geotrupinae*, par A. Janssens (Bruxelles); 8. *Chrysomelidae: Cassidinae*, von A. Spaeth (Wien); 9. *Ipidae*, von H. Eggers (Bad Nauheim); 10. *Platypodidae*, par P. E. Schedl (Hann, München); 11. *Hymenoptera: Sphegidae*, by G. Arnold (Bulawayo (1943) ... ... fr. 105.—

Fasc. 44. — G. Marlier (Bruxelles) *Trichoptera* (1943) ... ... fr. 35.—

Fasc. 45. — H. Schouteden (Tervuren) *Hemiptera Heteroptera (Reduviidae, Emesidae, Hemicocephalidae)* ... ... (sous presse).

Fasc. 46. — R. Paulian (Paris) *Hybosorinae-Troginae* ... ... (sous presse).

Fasc. 47. — H. De Saeger (Bruxelles) *Microgasterinae (Hymenoptera Apocrida, Fam. Braconidae* ... ... (sous presse).

II. — Mission H. Damas (1935-1936).

Fasc 1. — H. Damas (Liége) *Recherches Hydrobiologiques dans les Lacs Kivu, Edouard et Ndalaga* (1937) ... ... fr. 135.—

Fasc. 2. — W. Arndt (Berlin) *Spongilliden* (1938) ... ... fr. 20.—

Fasc. 3. — P. A. Chappuis (Cluj) *Copépodes Harpacticoïdes* (1938) fr. 20.—

Fasc. 4. — E. Leloup (Bruxelles) *Moerisia Alberti* nov. sp. *(Hydropolype dulcicole)* (1938) ... ... fr. 9.—

Fasc. 5. — P. de Beauchamp (Strasbourg) *Rotifères* (1939) ... . . fr. 12.—

Fasc. 6. — M. Poll (Tervueren), avec la collaboration de H. Damas (Liége), *Poissons* (1939) ... ... fr. 130.—

Fasc. 7. — V. Brehm (Eger) *Cladocera* (1939) ... ... fr. 12.—

Fasc. 8. — W. Conrad (Bruxelles), P. Fremy (St. Lô), F. Hustedt (Ploen) et A. Pacher (Prague) *Algues* ... ... (sous presse).

Fasc. 9. — J. H. Schuurmans Stekhoven (Utrecht) *Nematodes libres d'eau douce*... ... ... (sous presse).

Fasc. 10. — J. H. Schuurmans Stekhoven (Utrecht) *Nématodes parasites* ... ... (sous presse).

Fasc. 11. — G. Marlier (Bruxelles) *Trichoptera* (1943) ... ... fr. 53.50
Fasc. 12. — W. Klie (Bad Pyrmont) *Ostracoda* ... ... (sous presse).
Fasc. 13. — G. Marlier (Bruxelles) *Collembola* ... ... (sous presse).

III. — Mission P. Schumacher (1933-1936).

Fasc. 1. — P. Schumacher (Antwerpen) *Die Kivu-Pygmäen und ihre soziale Umwelt im Albert National Park* ... ... (sous presse).
Fasc. 2. — P. Schumacher (Antwerpen) *Anthropometrische Aufnahmen bei den Kivu-Pygmäen* (1939) ... ... fr. 154.—

IV. — Mission J. Lebrun (1937-1938)

Fasc. 1 à 5. — ... ... (en préparation).
Fasc. 6. — F. Demaret et V. Leroy. *Mousses* ... ... (sous presse).
Fasc. 7. — ... ... (en préparation).
Fasc. 8. — P. Van Oye (Gand) *Desmidiées* (1943) ... ... fr. 85.—

V. — Mission S. Frechkop (1937-1938)

Fasc. 1. — S. Frechkop (Bruxelles) *Mammifères* (1943) ... ... fr. 500.—

Flore des Spermatophytes du Parc National Albert

Volume I. — W. Robyns (Bruxelles) *Gymnospermes et Choripétales* (en préparation).
Volume II. — W. Robyns (Bruxelles) *Sympétales* ... ... (sous presse).
Volume III. — W. Robyns (Bruxelles) *Monocotylées* ... ... (en préparation).

Exploration du Parc National Albert et du Parc National de la Kagera

I. — Mission L. van den Berghe (1936)

Fasc. 1. — L. van den Berghe (Anvers) *Enquête parasitologique. I. Parasites du sang des Vertébrés* (1942) ... ... fr. 71.—
Fasc. 2. — L. van den Berghe (Anvers) *Enquête parasitologique. II. Helminthes parasites 1943* ... ... fr. 150.—

Exploration du Parc National de la Kagéra

I. — Mission S. Frechkop (1938)

Fasc. 1. — S. Frechkop (Bruxelles) *Mammifères* ... ... (sous presse).

Aspects de Végétation des Parcs Nationaux du Congo Belge

Série I. — Parc National Albert.

Volume I. — Fasc. 1-2. — W. Robyns (Bruxelles) *Aperçu général de la végétation* (d'après la documentation photographique de la mission G. F. de Witte) (1937) ... ... fr. 65.—
Fasc. 3-4-5. — J. Lebrun (Bruxelles) *La végétation du Nyiragongo* (1943) ... ... fr. 270.—

Publications séparées :

Mammifères et Oiseaux protégés au Congo Belge, par S. Frechkop, avec Introduction de V. Van Straelen (1936) ... ... fr. 15.—
Contribution à l'étude de la morphologie du volcan Nyamuragira, par R. Hoier (1939) ... ... fr. 79.—
Animaux protégés au Congo Belge et dans le Territoire sous mandat du Ruanda-Urundi, ainsi que les Espèces dont la Protection est assurée en Afrique (y compris Madagascar) par la Convention Internationale de Londres du 8 novembre 1933 pour la Protection de la Faune et de la Flore Africaines, avec la Législation concernant la

Chasse, la Pêche, la Protection de la Nature et les Parcs Nationaux au Congo Belge et dans le Territoire sous mandat du Ruanda-Urundi, par S. FRECHKOP, en collaboration avec G.-F. DE WITTE, J.-P. HARROY et E. HUBERT, avec Introduction de V. VAN STRAELEN (1941) ... ... fr. 75.—

Beschermde Dieren in Belgisch-Congo en in het Gebied onder mandaat van Ruanda-Urundi, evenals de soorten waarvan de bescherming verzekerd is in Afrika (met inbegrip van Madagascar) door de Internationale Overeenkomst van Londen van 8 November 1933 voor de bescherming van de Afrikaansche flora en fauna, met de Wetgeving betreffende de Jacht, de Visscherij, de Natuurbescherming en de Nationale Parken van Belgisch-Congo en in het Gebied onder mandaat van Ruanda-Urundi, door S. FRECHKOP, in medewerking met G.-F. DE WITTE, J.-P. HARROY en E. HUBERT, met Inleiding van V. VAN STRAELEN ... ... (ter pers).

Les Animaux protégés au Congo Belge

La Commission administrative du Patrimoine du Musée Royal d'Histoire Naturelle de Belgique a pris l'initiative d'éditer des séries de cartes postales (grand format) en couleur, figurant les animaux protégés au Congo Belge.

Un texte explicatif figure au verso de chaque carte, dont l'exécution a été faite avec un soin tout particulier, sous la direction de spécialistes en zoologie et en botanique congolaises.

L'exactitude des dessins et de l'ambiance propre à chaque espèce donne à ces documents une grande valeur didactique.

Quatre séries ayant trait aux Mammifères ont été publiées jusqu'à présent. La première numérotée de 1 à 9 représente les Primates (Singes et Lémuriens):

- le Gorille des Montagnes,
- le Chimpanzé,
- le Chimpanzé nain,
- le Colobe d'Abyssinie ou Guéréya,
- le Colobe d'Angola,
- le Colobe rouge,
- le Singe argenté ou bleu,
- le Singe doré,
- le Galago à longue queue.

La deuxième numérotée de 10 à 18 est consacrée aux Antilopes:

- l'Antilope noire (Sabelantilope),
- l'Antilope chevaline ou rouanne,
- le Céphalophe des bois,
- le Sauteur des rochers (Klipspringer),
- l'Impala,
- le Cob des marais ou Lechwe,
- le Situtunga ou Antilope des marais,
- le Grand Kudu,
- l'Antilope Bongo ou Bangana.

La troisième, de 19 à 27, représente:

- l'Antilope Elan,
- l'Elan Géant ou de Derby,
- l'Okapi,
- la Girafe,
- le Zèbre,
- le Rhinocéros blanc,
- le Rhinocéros noir,
- l'Eléphant d'Afrique,
- l'Hippopotame.

La quatrième, numérotée de 28 à 36, montre:

- le Chevrotin aquatique,
- le Daman arboricole noirâtre,
- le Daman des laves du Kivu,
- le Lamantin africain,
- l'Hylochère ou Sanglier géant de forêt,
- l'Oryctérope,
- le Pangolin africain terrestre ou géant,
- le Pangolin africain arboricole à longue queue,
- le Pangolin africain arboricole tricuspidé ou à ventre blanc.

Dans un but de vulgarisation, chacune de ces séries de neuf cartes est mise en vente au prix minime de fr. 6.75. Les cartes séparées peuvent être cédées au prix de fr. 0.75.

S'adresser au Secrétaire de la Commission administrative du Patrimone du Musée Royal d'Histoire Naturelle, rue Vautier, 31, Bruxelles IV.

Société Forestière et Commerciale du Congo Belge

(FILIALE DE LA FORMINIÈRE)

Administration Centrale : 42, rue Royale, Bruxelles

ADRESSE TÉLÉGRAPHIQUE : FORESCOM

Directions locales:

Nioki (Lac Léopold II) - Yalusaka (Equateur Tshuapa)

DÉPARTEMENTS :

INDUSTRIE :

EXPLOITATION FORESTIÈRE ET SCIERIE MÉCANIQUE : GRUMES ET BOIS DÉBITÉS

EBÉNISTERIE-MENUISERIE : FABRICATION DE MOBILIERS EN SÉRIE ET SPÉCIAUX, PORTES, FENÊTRES, CHARPENTES, ETC.

ATELIER MÉCANIQUE : REMONTAGE, RÉVISIONS ET RÉPARATIONS DE BATEAUX, BARGES, BALEINIÈRES, MATÉRIEL AGRICOLE, SLIP.

AGRICULTURE :

PLANTATIONS DE CAOUTCHOUC, DE CACAO ET DE CAFÉ.

COMMERCE :

BOIS EN GRUMES ET SCIÉS DE TOUTES DIMENSIONS - MOBILIERS DE SÉRIE ET SUR COMMANDE - PORTES, FENÊTRES, CHARPENTES, PLAFONDS, ETC. - VENTE D'ARTICLES D'ÉCHANGE ET D'APPROVISIONNEMENTS INDUSTRIELS.

POUR L' **EMBALLAGE**

DE VOS MARCHANDISES

ADRESSEZ-VOUS EN CONFIANCE A LA

COMPAGNIE D'EMBALLAGES

CATI ● 38-40-42, RUE NATIONALE

ANVERS

TÉLÉPHONE 375.39

SPÉCIALISTES - EMBALLEURS

RÉFECTIONS D'EMBALLAGES

EMBALLAGES DE MACHINES, AUTOMOBILES, AÉROPLANES, MEUBLES, OBJETS D'ART, VITRES, GLACES, PIÈCES FRAGILES, ETC.

PRESSES HYDRAULIQUES POUR BALLOTS

CAISSES SIMPLES OU ZINGUÉES

LA FIRME SE CHARGE DE TOUS EMBALLAGES DE MARCHANDISES LIBRES OU EN TRANSIT (SUCCURSALE D'ENTREPOT PUBLIC)

RÉPUTATION MONDIALE **EXISTE DEPUIS 1903**

« I M I F I », S. A.
Rue du Houblon, 47, Bruxelles.
R.C. Brux. 3371 - O.C.P. 395.